

#2

Patent Office
Japanese Government

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this office.

Date of Application : July 21, 1999
Application Number: P11-205772

Application (s): Hitachi, Ltd.

Dated this 19th day of May 2000

Takahiko Kondo
Patent Office

Certificate No. 2000-3037492

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC877 U.S. PTO

09/620348



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 7月21日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第205772号

出 願 人

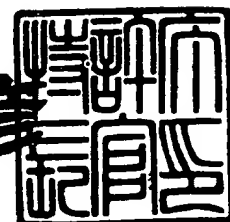
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2000年 5月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 K99004571

【提出日】 平成11年 7月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04Q 7/20

【請求項の数】 15

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地 株式会社日立
製作所 通信システム事業本部内

【氏名】 石田 和人

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地 株式会社日立
製作所 通信システム事業本部内

【氏名】 眞澤 史郎

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地 株式会社日立
製作所 通信システム事業本部内

【氏名】 下釜 精弘

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地 株式会社日立
製作所 通信システム事業本部内

【氏名】 黒河 敏晃

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地 株式会社日立
製作所 通信システム事業本部内

【氏名】 山口 力

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信システム及びその通信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線端末と前記無線端末と通信回線を介して通信する複数の無線基地局とからなる通信システムにおいて、前記通信回線の回線品質に基づいて、通信に使用すべき複数の通信回線を選定し、選定された前記複数の通信回線ごとに通信情報を分割し、前記分割された通信情報を前記選定された通信回線を介して通信することを特徴とする通信システム。

【請求項 2】

前記選定された前記複数の通信回線ごとに通信情報を分割する際に、前記通信情報を誤り訂正符号化し、さらに、インタリーブ化した後に分割することを特徴とする請求項 1 記載の通信システム。

【請求項 3】

無線端末と、前記無線端末と通信する複数の基地局と、前記基地局を制御する基地局制御局とを含む通信システムの通信方法において、前記無線端末と前記複数の基地局との間の複数の伝送路のそれぞれの通信品質を算出し、前記算出された各通信品質に基づいて前記基地局ごとに前記無線端末が送信可能な伝送速度を算出し、前記算出された各伝送速度に基づいて各前記基地局ごとに情報を配分し、前記配分された情報をそれぞれに対応する前記基地局に対して各前記基地局ごとに定められた伝送速度にて送信し、前記配分された情報を各前記基地局において受信し、各前記基地局は前記受信した情報を前記基地局制御局に送信し、前記基地局制御局は各前記基地局が送信した情報を受信し、前記受信した各基地局からの情報を前記基地局制御局において再合成することを特徴とする通信方法。

【請求項 4】

無線端末と、前記無線端末と通信する複数の基地局と、前記基地局を制御する基地局制御局とを含む通信システムの通信方法において、前記無線端末と複数の前記基地局との間の複数の伝送路のそれぞれの通信品質を算出し、前記算出された各通信品質に基づいてそれぞれの前記基地局が前記無線端末に対し送信可能な

伝送速度を算出し、前記基地局制御局は、前記無線端末に送信すべき情報を前記算出された各伝送速度に基づいて各前記基地局ごとに配分し、各前記基地局は、前記配分された情報を各前記基地局ごとに定められた伝送速度にて送信し、前記無線端末は、各前記基地局が送信した情報を受信し、前記無線端末は、前記受信した各基地局からの情報を再合成することを特徴とする通信方法。

【請求項 5】

前記情報を配分する前に、前記情報を誤り訂正符号化し、さらに、インタリーブ化した後に配分することを請求項 3 乃至請求項 4 に記載の特徴とする通信システム。

【請求項 6】

無線端末と通信する複数の基地局を制御する基地局制御局において、前記無線端末と各前記基地局との伝送路の通信品質を記憶する記憶装置と、前記記憶装置に記憶された各伝送路ごとの通信品質に基づいて各基地局ごとに適応すべき伝送速度を算出する伝送速度算出装置と、前記伝送速度算出装置により算出された各基地局ごとの伝送速度にもとづいて各基地局ごとに通信情報を分割する分割装置と、前記分割装置により分割された通信情報を、それぞれの前記基地局に送信する送信装置とを備えることを特徴とする基地局制御局。

【請求項 7】

前記通信品質は、前記無線端末が通信路ごとに収集したものであることを特徴とする請求項 6 記載の基地局制御局。

【請求項 8】

複数の基地局と通信を行う無線端末において、複数の前記基地局からの信号を受信する受信装置と、前記受信装置で受信された複数の信号の各通信品質を算出する通信品質算出装置と、前記通信品質算出装置により算出された各通信品質に基づいて前記基地局ごとに送信可能な伝送速度を算出する伝送可能速度算出装置と、前記伝送可能速度算出装置により算出された各伝送速度に基づいて各前記基地局ごとに送信すべき情報を分割する分割装置と、前記分割装置により分割された情報を各前記基地局に送信する送信装置とを備えることを特徴とする無線端末。

【請求項 9】

複数の基地局と通信を行う無線端末において、前記基地局からの信号を受信する受信装置と、前記受信装置で受信された信号の信号対干渉波電力比を算出する信号対干渉波電力比算出装置と、前記信号対干渉波電力比に基づいて、前記基地局への伝送速度を算出する伝送速度算出装置と、前記伝送速度算出装置により算出された伝送速度を前記基地局ごとに対応させてなるテーブルを作成するテーブル作成装置と、前記テーブル作成装置により作成されたテーブルを記憶する記憶装置と、前記記憶装置に記憶されたテーブルに基づいて複数の前記基地局ごとに通信情報を分割する分割装置と、前記分割装置により分割された通信情報を各基地局に送信する送信装置とを備えることを特徴とする無線端末。

【請求項 10】

複数の基地局と通信を行う無線端末において、前記基地局のうちいずれか一つから送信される情報分割命令信号を受信する受信装置と、前記受信装置により受信された情報分割命令信号に基づいて各前記基地局ごとに送信すべき情報を分割する分割装置と、前記分割装置により分割された情報を各前記基地局ごとに定められた伝送速度にて送信する送信装置とを備えることを特徴とする無線端末。

【請求項 11】

前記情報分割命令信号には、各基地局ごとの伝送速度及び分割の割合が含まれ、前記分割装置は、前記情報分割命令信号ふくまれる前記分割の割合にもとづいて情報を各基地局ごとに分割し、前記送信装置は、前記情報分割命令信号にふくまれる前記伝送速度にもとづいて前記分割装置により分割された情報を各前記基地局ごとに送信することを特徴とする請求項 10 に記載の無線端末。

【請求項 12】

無線端末と通信する複数の基地局を制御する基地局制御局において、前記各基地局ごとの受信品質に基づいて該各基地局ごとに適応すべき受信伝送速度を算出する伝送速度算出装置と、前記伝送速度算出装置が算出した前記各基地局ごとの受信伝送速度を少なくともひとつの基地局を経由して前記無線端末に送信する送信装置と、前記送信装置が送信した前記受信伝送速度に基づいて、前記無線端末が前記各基地局ごとに分割して送信した通信情報を該各基地局を介して受信する

受信装置と、前記受信装置で受信した各基地局ごとに分割した通信情報を多重化する多重化装置と、を備えることを特徴とする基地局制御局。

【請求項 13】

無線端末と通信する複数の基地局を制御する基地局制御装置において、前記各基地局が算出した各基地局の上り回線の信号対干渉波電力比に基づいて、前記上り回線で送信可能な伝送速度を算出する伝送速度算出装置と、前記伝送速度算出装置が算出した前記伝送速度を前記基地局ごとに対応させるテーブルを作成するテーブル作成装置と、前記テーブル作成装置により作成されたテーブルを記憶する記憶装置と、前記無線端末が前記複数の基地局にたいして分割して送信した複数の通信情報を前記記憶装置に記憶されたテーブルに基づいて多重化し分割前の情報に復元する多重化装置と、を備えることを特徴とする基地局制御局。

【請求項 14】

基地局制御局に制御される複数の基地局と通信を行う無線端末において、前記複数の基地局が下り回線を介して送信する下り信号の通信品質を算出する通信品質算出装置と、前記通信品質算出装置が算出した前記下り信号ごとの各通信品質に基づいて前記各基地局の各下り回線で送信可能な伝送速度を算出する伝送可能速度算出装置と、前記伝送可能速度算出装置が算出した前記各基地局の伝送速度を少なくともひとつの基地局を経由して前記基地局制御局に送信する送信装置と、前記伝送速度に基づいて前記基地局制御局が前記複数の基地局ごとに分割して送信する通信情報を、該伝送速度に基づいて多重化し分割前の情報に復元する多重化装置と、を備えることを特徴とする無線端末。

【請求項 15】

基地局制御局に制御される複数の基地局と通信を行う無線端末において、前記複数の基地局が下り回線を介して送信する下り信号の通信品質を算出する通信品質算出装置と、前記通信品質をいずれかの前記基地局を介して前記基地局制御局に送信する送信装置と、前記基地局制御局が前記通信品質に基づいて下り回線ごとの伝送速度を算出し、前記算出された伝送速度に基づいて前記複数の下り回線ごとに分割し送信した通信情報を受信する受信装置と、前記受信装置が受信した前記通信情報を前記伝送速度に基づいて多重化する多重化装置と、を備えること

を特徴とする無線端末。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線通信方法及び無線通信装置に係り、特に、セルラー方式等の無線通信システムにおいて、端末と基地局および基地局制御装置間で設定し運用する無線通信方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

従来の端末はひとつの基地局と通信を行うことがほとんどであるが、例外的にハンドオーバーの際には端末が複数の基地局と接続する。たとえば従来技術の例として、USP5,101,501, USP5,267,261, USP5,088,108, USP5,109,528, USP5,327,577, 特表平10-511835号公報に記載された発明がある。

【0 0 0 3】

一般に無線通信システムは、通信サービスの連続性を保証すべく、基地局のサービスエリアを隣接基地局間でオーバーラップさせている。ハンドオーバは、このオーバーラップされた領域で行われる。端末はハンドオーバの際に複数の基地局と回線接続を行なうが、いずれの回線も同一内容のデータが送受信される。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

セルラーなどの無線端末は、一の基地局と通信中においても、他の基地局ともある一定の伝送速度で通信可能な電波状態にあることがある。このような電波環境は、主に他のユーザが少なく、空き回線が存在する場合に多く発生する。例えばCDMA（符号分割多元接続方式）では、他の端末との干渉電力比によって同時に基地局と接続できるユーザ数が決定されるため、他の端末が少ない状況であれば干渉電力が小さいため、他の基地局とも同時に通信可能な電波環境となる。しかし、従来のシステムでは、このような電波環境にあったとしても、端末はひとつの基地局としか接続されていないため、伝送速度がひとつの回線の最大値に制限されてしまうという課題がある。一方で端末は、ハンドオーバのために複数の

無線基地局と同時に接続する場合があるが、ハンドオーバーの性質上、この同時に接続可能な回線はいずれも同一の情報しか送ることができない。従って、他の無線回線を用いて他の基地局との接続可能な電波状態にあったとしても、他の無線回線には現在接続中の回線と同一の情報しか送受信できない構造であるため、無線リソースを有効利用できない結果を招く。結局、伝送の場合には伝送速度が回線あたりの最大値で制限されてしまうという課題がある。

【0005】

本発明の目的は、上記課題に鑑み、一の基地局と接続中の端末が他の無線基地局とも接続可能な電波環境にある場合は、他の無線基地局とも同時に接続することで、端末と網側で送受信すべき情報を分散して送ることにより、伝送速度を向上させることを目的とする。

【0006】

また、複数の無線基地局と同時に通信する際に、各無線基地局には、その電波環境に応じて回線速度を決定し、無線リソースの有効活用と、より安定した通信サービスを提供することを目的とする。

【0007】

さらに、複数の無線基地局と通信中に電波環境が悪化したときには、それに応じて伝送速度を可変させるか、時には回線を切断することで、電波環境に応じたダイナミックな通信サービスを提供することを目的とする。

【0008】

さらに、送信する情報を誤り訂正符号化してインタリーブしたのちに複数の基地局との回線に分配して送信し、受信側では書く回線を多重化した後デインタリーブし誤り訂正復号することで、一部の回線の通信品質が劣化しても、多重化して誤り訂正後の信号の劣化を低く抑えることを目的とする。

【0009】

さらに、本発明では、電波環境がよければ高速な回線を割り当てるが、電波環境が悪化すればその伝送速度を低速にすることでベストエフォート型の無線サービスを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本願発明の無線端末は、上述の課題を解決すべく、複数の基地局からの信号を受信する受信装置と、前記受信装置で受信された複数の信号の各通信品質を算出する通信品質算出装置と、前記通信品質算出装置により算出された各通信品質に基づいて前記基地局ごとに送信可能な伝送速度を算出する伝送可能速度算出装置と、前記伝送可能速度算出装置により算出された各伝送速度に基づいて各前記基地局ごとに送信すべき情報を分割する分割装置と、前記分割装置により分割された情報を各前記基地局に送信する送信装置とを備える。

【0011】

また、本願発明では、通信品質として信号対干渉波電力比（例えば E_b/N_0 、 E_c/I_0 、あるいはこれらの組み合わせ）を用いる。

【0012】

また、本願発明の無線端末は、前記基地局からの信号を受信する受信装置と、前記受信装置で受信された信号の信号対干渉波電力比 E_b/N_0 を算出する E_b/N_0 算出装置と、前記受信装置で受信された信を算出する信号対干渉波電力比算出装置と、前記信号対干渉波電力比に基づいて、前記基地局への（または前記基地局からの）伝送速度を算出する伝送速度算出装置と、前記伝送速度算出装置により算出された伝送速度を前記基地局ごとに対応させてなるテーブルを作成するテーブル作成装置と、前記テーブル作成装置により作成されたテーブルを記憶する記憶装置と、前記記憶装置に記憶されたテーブルに基づいて複数の前記基地局ごとに通信情報を分割する分割装置と、前記分割装置により分割された通信情報を各基地局に送信する送信装置とを備える。

【0013】

また、本願発明の基地局制御局は、前記無線端末と各前記基地局との伝送路の通信品質を記憶する記憶装置と、前記記憶装置に記憶された各基地局ごとの通信品質に基づいて各基地局ごとに適応すべき伝送速度を算出する伝送速度算出装置と、前記伝送速度算出装置により算出された各基地局ごとの伝送速度にもとづいて各基地局ごとに通信情報を分割する分割装置と、前記分割装置により分割され

た通信情報を、それぞれの前記基地局に送信する送信装置とを備える。なお、通信品質は、無線端末あるいは無線基地局が通信路ごとに収集したものである。

【0014】

また、本願発明の無線端末は、基地局のうちいずれか一つから送信される情報分割命令信号を受信する受信装置と、前記受信装置により受信された情報分割命令信号に基づいて各前記基地局ごとに送信すべき情報を分割する分割装置と、前記分割装置により分割された情報を各前記基地局ごとに定められた伝送速度にて送信する送信装置とを備える。なお、情報分割命令信号には、各基地局ごとの伝送速度及び分割の割合が含まれ、前記分割装置は、前記情報分割命令信号ふくまれる前記分割の割合にもとづいて情報を各基地局ごとに分割し、前記送信装置は、前記情報分割命令信号にふくまれる前記伝送速度にもとづいて前記分割装置により分割された情報を各前記基地局ごとに送信する。

【0015】

なお、情報分割命令信号の代わりに伝送速度制御信号を用い、この伝送速度制御信号に含まれる伝送速度に基づいて情報を各基地局ごとに分割するように構成してもよい。

【0016】

本願発明の通信方法は、無線端末と、前記無線端末と通信する複数の基地局と、前記基地局を制御する基地局制御局とを含む通信システムの通信方法であって、前記無線端末と複数の前記基地局との間の複数の伝送路のそれぞれの通信品質を算出し、前記算出された各通信品質に基づいて前記基地局ごとに前記無線端末が送信可能な伝送速度を算出し、前記算出された各伝送速度に基づいて各前記基地局ごとに情報を配分し、前記配分された情報をそれぞれに対応する前記基地局に対して各前記基地局ごとに定められた伝送速度にて送信し、前記配分された情報を各前記基地局において受信し、各前記基地局は前記受信した情報を前記基地局制御局に送信し、前記基地局制御局は各前記基地局が送信した情報を受信し、前記受信した各基地局からの情報を前記基地局制御局において再合成する。

【0017】

また、本願発明の通信方法は、無線端末と複数の基地局との間の複数の伝送路

のそれぞれの通信品質を算出し、前記算出された各通信品質に基づいてそれぞれの前記基地局が前記無線端末に対し送信可能な伝送速度を算出し、前記基地局制御局は、前記無線端末に送信すべき情報を前記算出された各伝送速度に基づいて各前記基地局ごとに配分し、各前記基地局は、前記配分された情報を各前記基地局ごとに定められた伝送速度にて送信し、前記無線端末は、各前記基地局が送信した情報を受信し、前記無線端末は、前記受信した各基地局からの情報を再合成する。

【0018】

なお、伝送路の通信品質は、無線端末または基地局が算出するが、無線端末が算出する場合は、基地局を介して基地局制御局に通信品質を報告してもよい。基地局制御局はこれらの通信品質に基づいて伝送速度を算出する。なお、無線端末または基地局で算出しても良い。

【0019】

また、本願発明の通信システムは、無線端末と前記無線端末と通信回線を介して通信する複数の無線基地局とからなり、通信回線の回線品質に基づいて、通信に使用すべき通信回線を選定し、選定された通信回線ごとに通信情報を分割し、分割された通信情報を選定された通信回線を介して通信することにより高速伝送を可能とするものである。

【0020】

また、本願発明の通信システムは、通信情報の分割前に送信側で誤り訂正符号とインタリーブを行い、受信側で多重後にデインタリーブ復号を行うため一部の通信回線品質が劣化しても多重化後の信号劣化を最小限にするを可能とする。

【0021】

また、本願発明の基地局制御局は、各基地局ごとの受信品質に基づいて該各基地局ごとに適応すべき受信伝送速度を算出する伝送速度算出装置と、前記伝送速度算出装置が算出した前記各基地局ごとの受信伝送速度を少なくともひとつの基地局を経由して前記無線端末に送信する送信装置と、前記送信装置が送信した前記受信伝送速度に基づいて、前記無線端末が前記各基地局ごとに分割して送信した通信情報を該各基地局を介して受信する受信装置と、前記受信装置で受信した

各基地局ごとに分割した通信情報を多重化する多重化装置とを備える。

【0022】

また、本願発明の基地局制御局は、前記各基地局が算出した各基地局の上り回線の信号対干渉波電力比に基づいて、前記上り回線で送信可能な伝送速度を算出する伝送速度算出装置と、前記伝送速度算出装置が算出した前記伝送速度を前記基地局ごとに対応させるテーブルを作成するテーブル作成装置と、前記テーブル作成装置により作成されたテーブルを記憶する記憶装置と、前記無線端末が前記複数の基地局にたいして分割して送信した複数の通信情報を前記記憶装置に記憶されたテーブルに基づいて多重化し分割前の情報に復元する多重化装置とを備える。

【0023】

また、本願発明の無線端末は、前記複数の基地局が下り回線を介して送信する下り信号の通信品質を算出する通信品質算出装置と、

前記通信品質算出装置が算出した前記下り信号ごとの各通信品質に基づいて前記各基地局の各下り回線で送信可能な伝送速度を算出する伝送可能速度算出装置と、前記伝送可能速度算出装置が算出した前記各基地局の伝送速度を少なくともひとつの基地局を経由して前記基地局制御局に送信する送信装置と、前記伝送速度に基づいて前記基地局制御局が前記複数の基地局ごとに分割して送信する通信情報を、該伝送速度に基づいて多重化し分割前の情報に復元する多重化装置とを備える。

【0024】

また、本願発明の無線端末は、複数の基地局が下り回線を介して送信する下り信号の通信品質を算出する通信品質算出装置と、前記通信品質をいずれかの前記基地局を介して前記基地局制御局に送信する送信装置と、前記基地局制御局が前記通信品質に基づいて下り回線ごとの伝送速度を算出し、前記算出された伝送速度に基づいて前記複数の下り回線ごとに分割し送信した通信情報を受信する受信装置と、前記受信装置が受信した前記通信情報を前記伝送速度に基づいて多重化する多重化装置とを備える。

【 0 0 2 5 】

また本願発明では、上述の課題を解決すべく、次のような通信方法を採用する。

【 0 0 2 6 】

(1) 端末発信の場合はアクセスチャネル、基地局発信の場合はページングチャネルにより端末とひとつの基地局間でひとつの無線回線を設定する。これは従来のセルラーによる無線回線設定方法と同じである。

【 0 0 2 7 】

(2) 端末と基地局および基地局制御装置のいずれかにおいて規定されている伝送速度よりもさらに高速伝送要求があり、端末に、別のチャネルを用いて、その送信または受信能力がある場合を仮定する。端末は受信している接続中の基地局を含む、1または複数の基地局の制御信号電力を前述の(1)で設定した回線により基地局および基地局制御装置にリポートする。たとえばCDMAの場合はパイロット信号電力をリポートする。

【 0 0 2 8 】

(3) (2)のリポート結果から基地局制御装置は、基地局ごとの無線リソースと端末の送受信可能な伝送速度から、接続候補の基地局を選ぶ。さらに各候補基地局に新たに回線を接続可能かどうかを判断し、無線端末の各候補基地局ごとの干渉雑音電力報告から割り当てる伝送速度を決定する。

【 0 0 2 9 】

(4) 基地局制御装置は(1)で設定した回線を用いて、接続可能な他の基地局のリストと各基地局に割り当て可能な伝送速度を、端末にリポートする。

【 0 0 3 0 】

(5) 端末は(4)の指示に従い、新たな1または複数の基地局との回線を設定する。この手順は、新たに接続しようとする基地局数が2を超える場合があることを除くと、ハンドオーバー時と同じである。

【 0 0 3 1 】

(6) 基地局制御装置は(5)における回線設定の完了を確認するとともに、それを端末へ通知する。下り回線(基地局から端末へ送信)では、基地局制御装置が送信

信号を伝送速度に見合わせて回線ごとに分配し、基地局ごとに、独立した信号系列とみなして変調し、端末に送信する。端末は1または複数の基地局から受信した信号を回線ごとに各々独立して復調したのち、それらを信号系列順に多重化し、送信された信号を再生する。

【0032】

(7) 上り回線（端末から基地局へ送信）の場合は、(2)の結果から、基地局制御装置が、接続候補基地局を選ぶ。さらに、各候補基地局に新たに回線を接続可能かを判断し、上り回線の伝送速度を、下り回線の受信レベルから推定して決定し、無線端末に報告する。このとき、基地局制御装置は無線端末に接続する基地局のみを報告し、伝送速度は無線端末が決定して良い。無線端末と基地局制御装置間で回線接続手順が完了すると、端末が送信信号を基地局との間で伝送可能な伝送速度に見合わせて回線ごとに分配し、1または複数の基地局に対し各々独立して変調を行ない送信する。基地局制御装置は1または複数の基地局から受信した信号を各々独立して回線ごとに復調したのち、それらを信号系列順に多重化し、送信された信号を再生する。

【0033】

(8) また、誤り耐力を強くするために、基地局制御装置および端末の送信側においては、信号を回線ごとに分配する前に、誤り訂正符号化とインタリーブを行なってもよい。その場合、基地局制御装置の受信側では、各基地局で復調した信号を基地局制御装置で再配列し、送信側と逆手順でデインタリーブし誤り訂正復号化を行なう。端末の受信側でも同様に、各受信ポートで復調した信号を再配列し送信側と逆手順でデインタリーブし誤り訂正復号化を行なう。これにより、複数ある回線のうち、ある回線の品質が急激に劣化した場合においても、回線品質の劣化を最小にとどめることができる。

【0034】

(9) 複数の回線を、端末と基地局および基地局制御装置間で設定した後は、端末と基地局制御装置間の制御情報の送受信はどの回線を用いてもよい。

【0035】

(10) 端末の移動に応じて端末と基地局間の電波状態は変化する。したがって、

ある回線は断にし、新たに回線を設定する必要がある。電波環境とユーザの必要に応じて回線の設定と解除をおこなうことにより、通信を維持する。

【0036】

なお、無線端末が送信する信号（上り回線）の伝送速度は、基地局制御局が、直前の各基地局で受信した通信品質にもとづき伝送速度テーブルを参照し無線リソースが使用可能かどうかを判断して決め、基地局制御局は、決定した伝送速度情報を少なくともひとつの基地局を経由して無線端末に通知する。

【0037】

また、基地局（基地局制御局）が送信する信号（下り回線）の伝送速度は、送信する直前に無線端末で受信された各基地局との通信品質にもとづき無線端末が伝送速度テーブルを参照して決める。各基地局が送信可能な伝送速度の情報は、無線端末から少なくともひとつの基地局を経由して基地局制御局へ通知される。ただし、すべての無線リソースの管理を無線端末では行えないために、無線端末は各基地局との通信品質を基地局制御局へ通知し、伝送速度は基地局制御局により無線リソースの使用可否を判断の上、決定してもよい。

【0038】

【発明の実施の形態】

ディジタル通信システムの最大伝送速度はそのシステムの変調方式に応じて、ディジタル信号電力と干渉雑音電力の比で決定される。ビット当たりの電力と帯域当たりの干渉雑音電力密度の比でこれを定義する場合は E_b/N_0 で表されることが多い。またCDMAなど周期的PN符号をパイロット信号の符号として用いたシステムでは、パイロット電力のPNチップ周期にわたる積分値(E_c)と帯域内の全受信電力スペクトラム密度(I_0)で運用することも可能で、この場合には E_c/I_0 で表されることが多い。なお、 E_b/N_0 、 E_c/I_0 の代わりに他の回線品質を表す尺度を用いても構わない。本稿では、CDMAに適用した例を中心に説明し、以下これらの記述を用いる。

【0039】

（実施例1）

図1に本発明を適用するセルラーシステムの構成を示す。端末(Mobile Station:

以下MS)105は無線回線を通じて基地局101~104(Base Station:以下BS)と接続する。また各々のBSは通信回線により基地局制御装置106(Base Station Controller:以下BSC)と接続する。なおBSCは上位の網107と接続する。なお、本発明で特徴的なのは、各回線111~114がそれぞれ独立した回線であり、回線速度も伝送される情報も異なる点である。すなわち通常ひとつのBSを介して送受信していた情報を複数のBSに分散して送受信することで、全体として高速伝送を可能にする。

【0040】

図2には、図1をより詳しくした図面を記載している。図2では回線111の E_c/I_0 が最も高いため、伝送速度がもっとも高く割り当てられる。以下、回線112~114も E_c/I_0 にしたがって伝送速度が割り当てられる。なお、回線間での干渉制御条件下で、無線端末105は最大で $K+L+M+N$ の伝送速度での通信が可能となる。

【0041】

本発明のBSCの構成を、図2を用いて説明する。フォワードリンクは、ネットワーク107からのデータを符号化しインタリーブする符号化+インタリーブ部208、その出力を各BSごとに設定された伝送速度に応じて分離するための制御を行うバッファ/分離部207、および各BSとのインタフェース機能とデータ伝送を行うデータ分配装置206からなる。また、リバースリンクは、各BSからのトラヒックおよび制御データを収集するデータ集線部201、その出力をバッファリングし、もとのデータに多重復元するバッファ/多重化部、およびその出力をデインタリーブし復号化を行うデインタリーブ+復号部203からなる。なお、前述のフォワードリンク、リバースリンクの各構成部は、伝送速度の割り当てを行う伝送速度制御部204、BSC配下の各BSの使用可能な無線リソースを管理し、配分する無線リソース管理部205を含んでいる。

【0042】

一方MSは、パイロット信号の E_c/I_0 が最も良好なBSと接続することにより、最も E_b/N_0 の良好なBSの回線を得る。しかし、他のBSが送信するパイロット信号の E_c/I_0 が、システム運用に必要な伝送速度と回線品質を保つのに必要な E_b/N_0 が得られる下限値を上回るのであれば、伝送速度を適切に選択し対応させることによ

って、その回線でも通信が可能である。ここでは、BS101-104から受信した信号の E_b/N_0 を順に k, l, m, n ($k > l > m > n$)とし、対応する伝送速度(bit per second:以下bps)を K, L, M, N ($K > L > M > N$)とした。無線リソース管理部205は、MS105あるいはBS101-104で検出した回線111-114の回線品質 k, l, m, n を管理する。伝送速度制御部204は、無線リソース管理部205に格納される各回線の回線品質を読み出し、この回線品質に基づいて各回線毎の可能伝送速度を算出する。伝送速度制御部204は、算出した各回線ごとの伝送速度をテーブルとして格納する。なお、図1, 2には4つのBSのみ記載されているが、4以上あるいは4以下であってもよい。

【0043】

次に、BSが送信する下り回線を例に説明する。NW107からの情報は、図3の301で示される規定された情報長ごとに、フレーム識別子(ID)、フレーム属性(Type)、および引き続く誤り訂正符号化が畳込み符号化と仮定すると、テールビット(Tail)が付加されたフレーム構成302となる。このフレーム302は符号化部(FEC+Interleave)208にて符号化され、符号化されたシーケンス(FEC+Interleaved Sequence)303となる。このときの符号化パラメータは伝送速度制御部204と無線リソース管理部205によって規定される。バッファ/分離部207は、符号化された情報系列を一旦格納する。データ分配部206は、伝送速度制御部204のテーブルに基づいて、バッファ207に格納された情報系列を、各BSごとに、図3の304で示される適切な情報長でサブフレーム分割される。例えば、BS101の回線111には、 $K / (K+L+M+N)$ の割合で、BS102の回線112には、 $L / (K+L+M+N)$ の割合でサブフレーム長が決定される。サブフレームは伝送されるBSと多重分離の際の規則を規定したフレーム識別子(ID)とフレーム属性(Type)が付加され、図3のフレーム構成305となる。サブフレームは分配部(Data Distribution)206によりBS101-104へ伝送される。このとき、フレーム302、サブフレーム305に、リバースリンクの回線品質情報および制御情報などを追加してもよい。データ分配部206は、各BSにサブフレームを送信する。サブフレームを受信した各BSは、無線周波数に載せてサブフレームをMS105に送信する。

【0044】

なお、無線リソース管理部205の代わりに、伝送速度制御部204が、リバースリ

ンクによりMS105で収集された各フォワードリンクの E_c/I_o 、 E_b/N_o およびフレーム誤り率(以下FER)などの回線品質情報を直接的に管理してもよい。その場合は、伝送速度制御部204は、テーブルに各回線の品質を格納するとともに、テーブルに格納された回線品質に基づいて回線毎のフォワードリンク伝送速度を決定し、同様に各回線毎の伝送速度をテーブルに格納する。無線リソース管理部205は、各BSごとの無線リソースを管理し、各BSごとに予め決められた伝送容量を越えないように制御する。

【0045】

MS105は各BS101-104が送信するサブフレームを受信復調し、サブフレーム305の識別子および属性に従って、フレーム303に組み立て直し、デインタリーブおよび誤り訂正符号化を行ないフレーム302を検出し、情報系列301を再生し、元の情報を復元する。

【0046】

リバースリンクは全く逆の手順となる。MS105では送信する情報系列を誤り訂正符号化、インタリーブを行ない、変調回路と高周波回路を擁する各無線ポートに分配する。この無線ポートはフォワードリンクのBSの無線インタフェース機能に相当する。リバースリンクのデータ分配は、MSが各BSごとの E_b/N_o に基づいて分配を決定する。一方、新たに回線を設定する場合には回線を設定しようとするBSからのパイロット信号をモニタし、その E_c/I_o により伝送速度を決めることができる。

【0047】

データ集線部201は、受信したリバースリンクの情報をサブフレーム305のフォーマットとして収集する。さらにデータ集線部201は、フォワードリンクFERなど回線品質管理に必要な制御情報を抽出する。バッファ/多重部202は、サブフレーム305を一旦メモリに格納し、サブフレーム305の識別子および属性に従って、符号化されたシーケンス304に組み立てる。復号部303は、シーケンス304をデインタリーブおよび復号処理する。復号されたデータは最終的にフレーム単位でその品質の確認が行なわれ、NW107に送信される。ところで、各回線の伝送速度は常に一定というわけではない。伝送速度制御部204は、随時報告される回線品質

の変化に応じて、伝送速度を再度計算しなおす。

【 0 0 4 8 】

(実施例 2)

1. システムの構成

より詳細なBSCの構成を、図4を用いて説明する。BSCは、上りFER検出回路+バッファ回路401、多重化回路402、デインタリーブ回路403、復号回路404、フレーム分解回路405、出力データインタフェース406、下り伝送速度制御回路407、伝送速度テーブル408、上り全チャネルFERモニタ回路409、BS-IF回路410、バッファ+全伝送速度制御回路411、インタリーブ412、符号化回路413、フレーム合成回路414、ネットワーク・IF415、インタリーブ、符号化パラメータテーブル417などから構成される。

【 0 0 4 9 】

図5にBSの構成図を示す。BSには複数の端末と通信すべく、複数の受信部533-1~533-n、複数の送信部534-1~534-nが含まれている。BSの受信部は、受信高周波回路501、複素逆拡散回路502、直交逆拡散回路503、デインタリーブ504、復号回路505、下り電力制御部507、Eb/N0モニタ回路508、チャネルFER検出回路509などから構成される。一方送信部は、送信高周波回路510、複素拡散回路511、利得制御回路512、直交拡散回路513、上り電力制御ビット多重回路514、インタリーブ回路515、符号化回路516、フレーム生成回路517などから構成される。

【 0 0 5 0 】

図6に本発明の端末構成を示す。MS105には複数のBSと通信すべく、複数の受信部633-1~633-n、複数の送信部634-1~634-nが含まれている。MSの受信部は、受信高周波回路601、複素逆拡散回路602、直交逆拡散回路603、デインタリーブ604、復号回路605、下りEc/I0検出回路606、上り電力制御部607、Eb/N0モニタ回路608、FER検出回路609などから構成される。一方送信部は、送信高周波回路610、複素拡散回路611、利得制御回路612、直交拡散回路613、電力制御ビット多重回路614、インタリーブ回路615、符号化回路616、フレーム生成回路617などから構成される。

【 0 0 5 1 】

図 7 に複数の送受信部に共通の制御部を示す。共通の制御部 735 は、バッファ回路 718、多重化回路 719、デインタリーブ回路 720、復号回路 721、フレーム分解回路 722、データ出力 I/F 723、上り伝送速度制御回路 724、下りリンク FER モニタ回路 725、伝送速度テーブル 740、分配回路 726、バッファ及び全伝送速度制御回路 727、インタリーブ 728、復号化回路 729、フレーム生成回路 730、入力データ I/F 731、無線リソース管理部 732、インタリーブ・符号化パラメータテーブル 742 などから構成される。

【 0 0 5 2 】

2. システム動作

次に、フォワードリンクの動作を説明する。BSC のフレーム生成回路 414 は、ネットワークからの入力データをフレーム単位に分分割し、さらに受信側で情報識別に必要な信号を付加する (630A)。符号化回路 413 は、フレーム生成回路 414 の出力を誤り訂正符号化する。インタリーブ回路 412 は、情報の順列を変更することでインタリーブ化する (628A)。このときの符号化パラメータやインタリーブパラメータは無線リソース管理部 416 が与える。その後、バッファ/全速度制御回路 411 は、複数の BS から送信される情報の総伝送速度を決定する。フォワードリンク伝送速度制御回路 407 は、リバースリンクにより伝達される全フォワードリンクのフレーム誤り率 (以下 FER) と、同じく各フォワードリンクの E_b/N_0 または E_c/I_0 値あるいは FER に基づいて、各回線ごとの伝送速度を算出する。この伝送速度の制御は BSC 配下にある全 BS の無線リソースの使用状況を考慮して行われる。その後、BS-IF 回路 410 は、各 BS 対応に信号が振り分ける (626A)。BS-IF 回路 410 は、各 BS ごとに分離した信号 (626A) を各々変調し、無線伝送する。

【 0 0 5 3 】

BS は、フォワードリンク用に複数の送信部 534-1 ~ 534-n (n は 2 以上の自然数) を備える。フレーム生成回路 517 は、BS と MS 間の無線インタフェースに適合するようにフレーム化を行なう (617A)。符号化回路 516 はフレーム生成回路の出力を誤り訂正符号化する。インターリーブ回路 515 は、インタリーブ化のため順列データを変更にする (615A)。リバースリンク電力制御ビット多重回路 514 は、インタ

ーリーブ回路515の出力に電力制御情報を付加する。直交拡散回路513は、インターリーブ回路の出力を直交変調する。利得制御回路512は、送信電力利得を調整する。複素拡散回路511は送信電力利得の調整された情報に複素拡散を施す。高周波回路510は、複素拡散後の情報を送信周波数信号に変換しMSに伝送する。

【0054】

次に図6、7を用いてMSのフォワードリンク受信構成要素とその機能を説明する。MS105には、複数の回線を同時に受信できるように複数の受信機633-1~633-n(n は2以上の自然数)が搭載されている。各受信機は各々独立に動作する。受信高周波回路601で受信された信号は複素逆拡散回路602にてセルの照合が行われる。続いて直交逆拡散回路603でチャネルが識別され、デインターリーブ回路604および復号回路605で誤り訂正が行われる。受信機にはリバース電力制御回路607、 E_b/N_0 モニタ回路608、FER検出回路609が搭載され、電力制御のためのモニタと制御を行う。

【0055】

MS共通制御部735にて、各受信機の出力はバッファ回路718に集められる。ここでタイミング調整が行われ、多重化回路719で各受信データの多重化が行われる。多重化されたデータはBSCのインターリーブ回路628にてインターリーブされているため、MS共通制御部735のデインターリーブ回路720で順列を戻す操作を実行する。そののち復号回路721にて誤り訂正操作を実行する。その後フレーム分解回路722で元のデータが抽出され、その出力データ723は端末機器のデータ処理部へと伝送される。この過程で、復号回路721出力はフォワードリンクFERモニタ回路で全フォワードリンクのFERを検出する。このFER情報はリバースリンクにてBSを経由しBSCへ伝送される。

【0056】

MSで受信する場合のフレームの合成例を説明する。BSからの各回線はMS受信機にて独立して復調され、サブフレーム718Aとなる。ここでID、属性が読み出されるとともに品質(QI)がチェックされる。IDの配列により、複数の回線にて受信された信号を多重化する順序が読み出される。属性により、制御信号などは優先順位を変えて処理が行われる。サブフレーム718Aの情報系列のみが取り出されて多

重化される。多重化後の情報719AはまだインタリーブとFECが行われているため取り出すことができない。まずデインタリーブ回路720にて、回線間でインタリーブされた信号の順列を元に戻す。その後、復号回路にてFECされた信号を誤り訂正し、フレーム721Aを再生する。IDなどのオーバーヘッドを除き、722Aが受信すべき信号である。

【0057】

次にリバースリンクについて説明する。MS105のフレーム生成回路730は、データ端末機器からの入力データをフレーム単位に分ける。このフレームは符号化回路729で誤り訂正符号化されインタリーブ回路728で情報の順列が変更される。このときの符号化パラメータやインタリーブパラメータはMS無線リソース管理部732が与える。その後、バッファ/全速度制御回路727は、複数のBSに送信すべき情報の総伝送速度を決める。この制御は、フォワードリンクにより伝達される全リバースリンクのフレーム誤り率と、同じく各リバースリンクのEb/NoあるいはFERをもとに、リバースリンク伝送速度制御回路724により設定される。この制御はMSが接続可能な全BSの無線リソースの使用状況(例：接続可能な回線の周波数、符号、タイムスロット)が考慮されなければならない。その後、分配回路726にてBS対応に信号が振り分けられる。各BS対応に送信機が一对一に割り当てられる。

【0058】

MSの送信機で、MSとBS間の無線インタフェースに適合するようにフレーム生成回路717でフレーム化を行なう。MSの各送信機は各BSごとに分離された信号を各々個別に変調し送信する。図7の例では、符号化回路716で誤り訂正符号化し、インターリーブ回路715で順列を変更し、そのデータにリバースリンク電力制御ビット多重回路714で電力制御情報を付加し、直交拡散回路713で直交変調を行い、利得制御回路712での送信電力利得調整、複素拡散回路711による変調ののち、高周波回路710にて送信周波数信号に変換されBSへ伝送される。

【0059】

次にBS、BSCのリバースリンク受信構成要素とその機能を説明する。BSには、複数の回線を同時に受信できるよう複数の受信機533-1～533-nが搭載されている。各受信機は各々独立に動作する。複素逆拡散回路502は、受信高周波回路501が

受信した信号をMS送信信号と同期をとるため複素逆拡散を施す。続いて直交逆拡散回路503は、複素逆拡散後の情報を直交逆拡散を施し、チャネルを識別する。デインターリーブ回路504および復号回路505は、直交逆拡散後の情報に誤り訂正を行う。受信機にはフォワード電力制御回路507、 E_b/N_0 モニタ回路508、FER検出回路509が搭載され、電力制御のためのモニタと制御を行う。

【0060】

BSCにて、各BS受信機の出力はリバースFER検出回路+バッファ回路401に集められる。リバースFER検出回路+バッファ回路401は、受信データのタイミングを調整する。多重化回路402は各受信データを多重化する。多重化されたデータはMS共通制御部735のインタリーブ回路728にてインタリーブされている。そこでBSCのデインタリーブ回路403は順列を戻す操作を実行する。そののち復号回路404は、誤り訂正をする。その後フレーム分解回路622は元のデータを抽出し、その出力データをNWへと伝送する。リバースリンクFERモニタ回路409は、復号回路404の出力に基づいて、全リバースリンクのFERを検出する。このFER情報はフォワードリンクにてBSを経由しMS105に伝送される。

【0061】

上述の、説明において、BS、MSの送受信機は、高周波回路が個々に設定されており、MSと複数BS間の回線は異なる周波数で設定されることを前提に記述している。もしこれをTDMAに適用する場合であれば、回線割当ては同一周波数を用いてタイムスロットにより識別してもよい。また、CDMAのように、一つの周波数で複数回線設定可能なものは、送受信に先立ち、タイミング予約などの干渉コントロールを行うことにより、単一周波数での運用が可能である。

【0062】

3. 伝送速度の制御方法

3. 1 フォワードリンクについて

MS105は、パイロット信号の E_c/I_0 が最も良好なBSと接続することにより、最も E_b/N_0 の良好なBSとの回線を得る。しかし、他のBSが送信するパイロット信号の E_c/I_0 が、システム運用に必要な伝送速度と回線品質を保つのに必要な E_b/N_0 が得られる下限値を上回るのであれば、伝送速度を適切に選択し対応させることによ

って、その回線でも通信が可能である。このとき、現在説明にCDMAを仮定しているので、MSは複数のBSから同時に受信すると干渉となり伝送速度が低下する恐れがあるが、例えば回線(スロット)予約方式を用いることで、伝送速度を向上させることができる。ただし、ここでは、TDMAなど他方式への適用も考慮し、話を簡単に進めるために、MSと複数BSとの各回線間は、周波数または時間分割によりシステム運用に支障のない程度に干渉が抑えられ、十分信号が分離されるものと仮定する。

【0063】

回線設定方法を以下に示す。

【0064】

(1) MSは複数のパイロット信号をモニタし、 E_c/I_o により接続すべき優先順位を設定する。

【0065】

(2) MSは接続したいBS1に対してアクセスチャネルにより接続を試行する。

【0066】

(3) 接続が完了すると、MSは接続したBS101を経由してデータ受信要求とともにBSC106に接続可能なパイロット信号とその E_c/I_o を報告する。MS105は併せて、サポート可能な周波数、符号チャネル、送受信可能な伝送速度、およびサポート可能な回線の種別(例：制御回線の種別)などの情報を通知する。パイロット信号のIDによりBSC106はBSを識別する。BS102,103がさらに接続可能と仮定する。

【0067】

(4) BSCはパイロット信号のIDからBS102,103が接続可能なことを知り、BS102,103の無線リソースがMS105に割り当て可能かを確認する。

【0068】

(5) もし可能であれば、BS102,103のID(パイロット信号)と割り当てられる回線(周波数、符号、タイミング)、伝送速度をMS105に、現在接続しているBS101経由で通知する。不可能な場合は待ち状態に入り、(3)-(4)のプロセスを繰り返す。場合によりタイムアウト。

【 0 0 6 9 】

(6) MS105はBS102,103について指定された回線の受信をセットアップする。

【 0 0 7 0 】

(7) MS105はBS101,102,103の指定された回線で受信を開始する。

【 0 0 7 1 】

(8) BSC106は伝送速度に応じて誤り訂正符号化やインタリーブのパラメータを選択し、符号化を行い、BSごとに信号を分配し、送信を開始する。

【 0 0 7 2 】

(9) MS105は随時受信品質を監視する。監視パラメータはBS101,102,103の各々のEb/No, FER、および多重後のFERである。これらの値は予め定められた時間間隔で、専用の制御チャネルを用いてBSCへリポートされる。またEc/Ioをモニタしており、新たな接続可能なBSが出現した場合もBSCへリポートする。

【 0 0 7 3 】

(10) BSC106は(9)をモニタしながら伝送速度を調整する。回線品質はEb/NoまたはFERによりリポートされる。特定BSのチャネル品質が劣化した場合は伝送速度を下げる。逆に改善した場合は伝送速度を上げる。多重後のFER品質の優先順位を最も高くする。

【 0 0 7 4 】

(11) 特定の回線が、伝送速度を下限まで下げても規定された品質を維持できない場合、その回線を断とし、残りの回線で通信を継続する。

【 0 0 7 5 】

(12) ハンドオフは行わない。回線接続・断のみである。

【 0 0 7 6 】

3. 2 リバースリンクについて

以下に回線設定方法を示す。

【 0 0 7 7 】

(1) MSは複数のパイロット信号をモニタし、Ec/Ioにより接続すべき優先順位を設定する。

【0078】

(2) MSは接続したいBS101に対してアクセスチャネルにより接続を試行する。

【0079】

(3) 接続が完了すると、MS105は接続したBS101を経由してデータ送信要求とともにBSC106に E_c/I_o のパイロット信号とその E_c/I_o をレポートする。パイロットによりBSC106はBSを識別する。

【0080】

(4) BSC106はパイロット信号のIDからBS102,103の接続を準備する。BS102,103の無線リソースがMS105に割り当て可能かを確認する。

【0081】

(5) もし可能であれば、BS102,103のID(パイロット信号)と割り当てられる回線(周波数, 符号, 送信タイミング)、伝送速度 をMS105に、現在接続しているBS101を経由して通知する。不可能な場合は待ち状態に入り、(3)-(4)のプロセスを繰り返す。場合によりタイムアウト。

【0082】

(6) MS105はBS102,103の指定された回線での送信をセットアップする。

【0083】

(7) MS105はBS101,102,103の指定された回線での送信を開始する。

【0084】

(8) MS105は指定された伝送速度に応じて誤り訂正符号化やインタリーブのパラメータを選択し、符号化を行い、BSごとに信号を分配し、送信を開始する。

【0085】

(9) BSC106は随時受信品質を監視する。監視パラメータはBS101,102,103の各々で受信された信号の E_b/N_o , FER、およびBSC多重後のFERである。これらの値は予め定められた時間間隔で、専用の制御チャネルを用いてMS105にレポートされる。またMS105は E_c/I_o をモニタしており、新たな接続可能なBSが出現した場合はBSC106にレポートする。

【0086】

(10) MS105は(9)をモニタしながら伝送速度を調整する。回線品質は E_b/N_o または

FERによりリポートされる。特定BSとの回線品質が劣化した場合は伝送速度を下げる。逆に改善した場合は伝送速度を上げる。多重後のFER品質の優先順位を最も高くする。

【0087】

(11) 特定の回線が、伝送速度を下限まで下げても規定された品質を維持できない場合、その回線を断とし、残りの回線で通信を継続する。

【0088】

(12) ハンドオフは行わない。回線接続・断のみである。

【0089】

4. 伝送速度の設定方法

回線単位の伝送速度は所望の信号と干渉雑音電力比によって設定が可能であり、その対応の一例を図8(a)に示す。この対応テーブルは下り伝送速度制御回路(407または724)の記憶回路に格納されている。基準となる伝送速度はこれで決定され、回線品質の変動に対応して伝送速度も変化させる。また、実際の回線品質はFERで評価されることが多いので、図8(a)にはそれも付記した。回線品質パラメータ(例: FER, E_c/I_o , E_b/N_o)の選定は、回線設定時、通話時などにより切り替えてよい。

【0090】

多重化後の伝送速度は使用可能な回線の伝送速度の総和で与えられる。ただし、このとき、この使用可能な回線間での干渉を考慮する必要がある。すなわち、同じ周波数やタイムスロットを用いる場合は、回線間で互いに干渉を生じるために、 E_c/I_o 測定時に推測できた E_b/N_o と異なる干渉が測定され、FERの劣化により回線品質が満足できない事がありうる。このため、図8(b)には干渉余裕なるマージンを用意している。同じ周波数あるいはタイムスロットを利用するチャンネル間ではこの通減係数を用いて干渉余裕を与える。この対応テーブルは下り伝送速度制御回路(407または724)の記憶回路に格納されている。

【0091】

インタリーブ回路412または728による回線間におけるインタリーブは、情報を回線に分離後も、フェージングなどによるバースト誤りの劣化を十分抑圧するよ

うにそのインタリーブサイズを設定する必要がある。したがって、分離する回線数と回線間の伝送速度比に応じてこのサイズは調整される。図8(c)にそのテーブル例を示す。また符号化利得により回線品質をあげるために、符号化方式のパラメータ(例:拘束長, 符号化率)が調節されてもよい。インタリーブおよび符号化方式のパラメータは無線リソース管理部(407または732)の記憶回路に格納されている。

【0092】

5. 送信するデータの分配方法

フレーム長に分割された入力データ631Aは、フレームを識別するID, 属性, 品質指標(QI)およびFECのためのTail Bitが付加される(630A)。このフレームはFECにより冗長性を付加された後、インタリーブされた系列628Aになる。前述の決定された伝送速度に従い、系列628Aは複数の系列に分割される。各情報系列には系列の順序, アドレスを与えるID, データ種別情報を与える属性, CRCなどの品質指標が付与され、626Aのサブフレームになり、BSCからBSに伝送される。627Aの情報系列をBSに分配する分配先の決定は、回線品質を確認する周期を最小単位として実行され、図8に示す伝送速度とBSとMSの各回線品質が対応するように制御される。

【0093】

回線品質の変動に伴いある回線は伝送速度が低下した場合には、バッファ回路411にてデータが送信待ち状態になることがある。この場合、他の回線が、その許容伝送速度に対し、伝送速度に余裕がある場合には、データを送信待ち状態とせずに、他回線へ切り替える。

【0094】

図9にMSと3つのBSの間で回線が設定されている場合の伝送速度および信号の配分例を示す。同図では、一回線あたりの最高伝送速度の時に、回線品質を評価する時間インターバル(t_n と t_{n+1} の時間間隔)あたり、インタリーブしたデータブロックに関し、4個のデータブロックを送信できるものとする。最低伝送速度では時間インターバル当り1個のデータブロックを送信するものとしている。この伝送速度は E_c/I_o , E_b/N_o , FERなどの図8に示す回線品質評価パラメータにより

決定される。CH1に着目すると、CH1は時刻 $t_1 \sim t_5$ の間、いずれも回線品質が最高レベルにあるため伝送速度も最大となる。一方CH2には、時刻 $t_1 \sim t_5$ 間で、時間に比例して通信品質が劣化しているため、伝送速度もそれに比例して劣化する。さらに、CH3は、時刻 $t_1 \sim t_2$ 間では、回線品質が最低であるため、1データブロックしか送れない。しかし時刻 t_3 では、回線品質が向上したため、3データスロットを送ることが可能となっている。

【0095】

インタリーブ後の送信データの配分は、回線品質の良いものを優先して分配し、先に伝送する。これは、回線品質データ(E_b/N_0 , E_c/I_0 , FER)受信後にできるだけ早く、伝播環境に応じた条件で、できるだけ多くの信号を伝送するためである。

【0096】

(実施例3)

MS105が発呼し、複数の回線を設定する場合の動作例を図10を用いて説明する。MS発呼要求を判定すると(1000)、MS105は発呼要求を送信する(1001)。この場合、発呼要求を伝送するチャネルを用いる。以降これをアクセスチャネルと呼ぶ。MS105はアクセスチャネルを用い、登録がなされているBSに対して発呼要求を行う。ただし、このアクセスチャネルが複数のBSにおいて受信可能であり、他のトラフィックチャネルと同様にBSC106において複数のBSからのアクセスチャネル受信信号の合成が可能で有れば、これを用いてもよい。

【0097】

MS105とBS101間でトラフィックチャネルが設定され、通信サービスが開始されたと仮定する(1002-1011)。MS105にBS101との回線だけでは容量が不足するアップロードする情報がある場合を仮定する。MS105はBSに対して、マルチBS伝送による高速伝送サービスを要求する(1040)。このとき、MS105は、BSC106に対し、MS105が受信しているある閾値以上のレベルのBSのパイロット信号とその強度(例: E_c/I_0)統計値のリストを送信する(1022)。BSC106は受信したリスト情報をもとに、MS105と通信できる可能性のあるBSを探し、無線リソースの割り当てが可能か調査する(1023)。ここでBS102がBSC106により通信可能と判断されるとBSC106はBS1

02に対してMS105へ回線の起動要求をかける(1024-1025)。このときBSC106はBS101を経由してハンドオーバー起動要求により、MS105にBS102との回線設定を許可する(1026-1027)。MS105とBS102は、すなわち従来のハンドオーバーと同様の方法で新たに回線を設定し、MS105はBS101とBS102を経由して通信が可能になる(1028-1030)。MS105とBS101およびBS102の間で通信が開始されると、MS105は送信する情報を誤り訂正符号化しインタリーブしたのち、おのこの回線品質に適應した速度に分配し送信するとともに、BSC106はBS101,102で受信された信号を多重化し、デインタリーブのの復号し信号系列を再生する(1031-1032)。BS数が3つ以上の場合も上記と同様であるが、ハンドオーバーメッセージが2つ以上になるところが異なる。

【0098】

上記において、先に接続しているBSが接続を断にする場合はMSとBS間の受信信号電力および回線品質に依存するがこれは後述する。BS/BSC側が発呼しMSで終端し、複数の回線を設定する場合の例を図11を用いて説明する。

【0099】

BSC106はMS105のページング要求をネットワークから受信すると(1100)，MS105が登録されているBSからページングメッセージ (Page Message) を送信する(1101)。このとき、複数のBSからのページングメッセージをMSが受信し合成し復調可能であれば、その方法を用いてもよい。MSとそれが登録されているBS101との通信手順は従来の方法と同じである(1102-1112)。通信サービスが開始され(1113)，BSC側からマルチBSを用いた高速データサービスの要求があると(1130)，BSC106はBS101を経由して要求メッセージを送信する(1114)。このとき、BSC106はあらかじめこのMS105の信号を複数のBSにモニタさせ、接続の候補となりうるBSを前期のメッセージとともに送信してもよい。MS105は前述のメッセージに対し、ある一定の閾値以上の信号電力のパイロット信号およびそのリストをBS101経由でBSCに送信する(1115)。BSC106はMS105のリスト情報をもとに、候補となるBSを決定し、無線リソースの割り当てを行う。BS102の無線チャネルを割り当てるものとする(1116-1118)。BS101はBS102へのハンドオーバー起動メッセージをMS105に送信する(1119)。MS105はBS101との回線を保持したままでBS102との回線を設定開

始する(1120)。MS105は従来のハンドオーバーと同じ方法でBS102との回線を設定する(1121-1123)。

【0100】

MS105がBS101,102と同時に回線を設定した状態になると、BSC106は送信すべき情報を誤り訂正符号化しインタリーブののち、回線品質に対応した伝送速度でBS101,102のおおのちに分配する。BS101,102はそれぞれ独立して設定される符号化およびセル(セクタ)信号設定により送信される。MS105ではBS101,102からの信号をおおのちの独立した受信信号系列として復調した後、多重化しデインタリーブののち復号し情報系列を再生する(1124-1125)。BS数が3つ以上の場合も前述と同様であるが、ハンドオーバーメッセージが2つ以上になるところが異なる。

【0101】

(実施例4)

ハンドオーバーの方法の概要を図12を用いて説明する。引き続き詳細なシーケンス例を図13を用いて説明する。図12において、BS101-104は各々のサービスエリアをもち、前述のように、各々のサービスエリアは部分的にオーバーラップされている。BS101のエリアにいるMS105がBS104のエリアに移動する場合を考える。図12(a)において、MS105はBS101だけからサービスを得られる領域にいるため、他のBS102~104とは回線を接続していない。図12(b)において、MS105はBS101とBS103のエリアの境界に移動している。MS105は両方のBSと回線を設定し、各々の回線のEb/Noに対応する伝送速度で異なる情報を送受信している。図12(c)では、MS105はBS101,103,104のセル領域にあり、これら3つのBSと回線を設定している。ただしBS102のセル範囲外にある。MS105はBS103ともっとも良好なEb/Noを得ることができ高い伝送速度で通信している。BS101との回線は回線品質が悪いため低速になっている。図12(d)はBS101-104のすべてのBSと接続可能な領域にMS105が移動した例である。この場合も4つの回線は異なる情報系列を干渉条件に応じた伝送速度で送信している。

【0102】

次に図13を用いてハンドオーバーの具体的な動作を説明する。MS105がBS101とBS102の両方と接続されていると仮定する(1300)。MS105は2つのBSと電力制御

を行ないながら、干渉状態に応じて伝送速度を制御している。また、複数の回線のうち、少なくともひとつを高い優先順位に定めて送受信の優先権を与えるものとする。この順位はたとえば、回線の予約方法の優先権や、送信する信号の重要性などを規定するものである。ここでは、まず、BS101に高い優先順を与えて通信を継続すると仮定する(1301, 1302)。

【0103】

ハンドオーバーでの接続中の回線の解放は、従来の周波数の異なるシステム間で回線の受け渡しを行なうハードハンドオーバーと同様の手順で行なわれる。ただし、制御信号の送受信が優先順の高い回線のみを用いて行われる。

【0104】

BS101からの信号が高い優先順位にあるにも拘わらず、その信号強度が低くなり、閾値を下回った場合(1303)、他に優先順位の高い回線の条件があるものがあれば(1304)、そのうちの少なくとも一つ、ここではBS102に高い優先順を切り替える。MSはBSCに対してBS優先順位の変更を通知するとともに(1305)、新たなBSの候補リストを報告する(1306)。新たにBSを接続する場合の動作は図10の動作とほぼ同一である。BS101からの E_c/I_o は閾値よりも劣化すると、MS105はBS101に対し、伝送速度を下げるよう指示するとともに、MS105からの伝送速度も下げる(1309)。

【0105】

BS101との回線の維持が困難な閾値以下に E_c/I_o が劣化すると(1308)、MS105はBSC106に対し、新しいBSのリストを報告し(1309)、BS101の回線を解放することを通知し(1310)、BS101との通信を終了する(1312)。BSC106はBS101の無線リソースを解放する(1313)。この例では、BS2のみとの回線が維持されている(1314)。

【0106】

【発明の効果】

本発明では、以下の効果がある。

【0107】

(1) BS配置に伴う利用可能な無線資源を最大限に活用できる。すなわち、MSが、複数のBSから一定の干渉雑音電力閾値以下にある良好な電波環境にありながら

も、ひとつの回線とすでに接続されていて、他のBSとの回線が利用できないMSに対し、他のBSとの回線品質に応じた伝送速度で通信することが可能になる。結果として、MSとBSC間において、伝送速度の向上が可能である。

【0 1 0 8】

(2) MSの移動に伴う回線の断と接続時には、ソフトハンドオーバーのように同じトラヒックを複数のBSと同時接続しない。しかし、FECとインタリーブした信号を回線間に分配しているために、一部の回線に情報の消失が生じても、符号化利得を用いてBS間の信号欠損を補償するために、MS-BS間の回線切り替え時にデータ欠損の少ない通信が可能になる。

【0 1 0 9】

(3) あるBSとMS間の回線が一時的に劣化したとしても、情報を分配する回線間で誤り訂正ならびにインタリーブが行われているために、ひとつの回線品質が劣化したとしても、他の回線と多重化後、符号化利得を用いて復調後の特性を改善できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の通信システム構成を示す図である。

【図 2】

本発明の通信システム構成を示す図である。

【図 3】

本発明のフレーム構成を示す図である。

【図 4】

本発明の基地局制御局の構成例を示す図である。

【図 5】

本発明の基地局の構成例を示す図である。

【図 6】

本発明の端末の構成例を示す図である。

【図 7】

本発明の端末の構成例を示す図である。

【図 8】

本発明のパラメータ例を示す図である。

【図 9】

回線品質と回線伝送速度の関係例を示す図である。

【図 1 0】

MS発呼時の回線設定シーケンス例を示す図である。

【図 1 1】

MS終端時の回線設定シーケンス例を示す図である。

【図 1 2】

端末移動時の通信例を示す図である。

【図 1 3】

端末移動時の制御シーケンス例を示す図である。

【符号の説明】

101-104…BS1-4(基地局1-4)、

105…MS(無線端末)、

106…BSC(基地局制御装置)、

107…ネットワーク、

301…データ収集部(Data Concentration)、

302…バッファ/多重部、

303…復号部、

304…伝送速度制御部、

305…無線リソース管理部、

306…分配部、

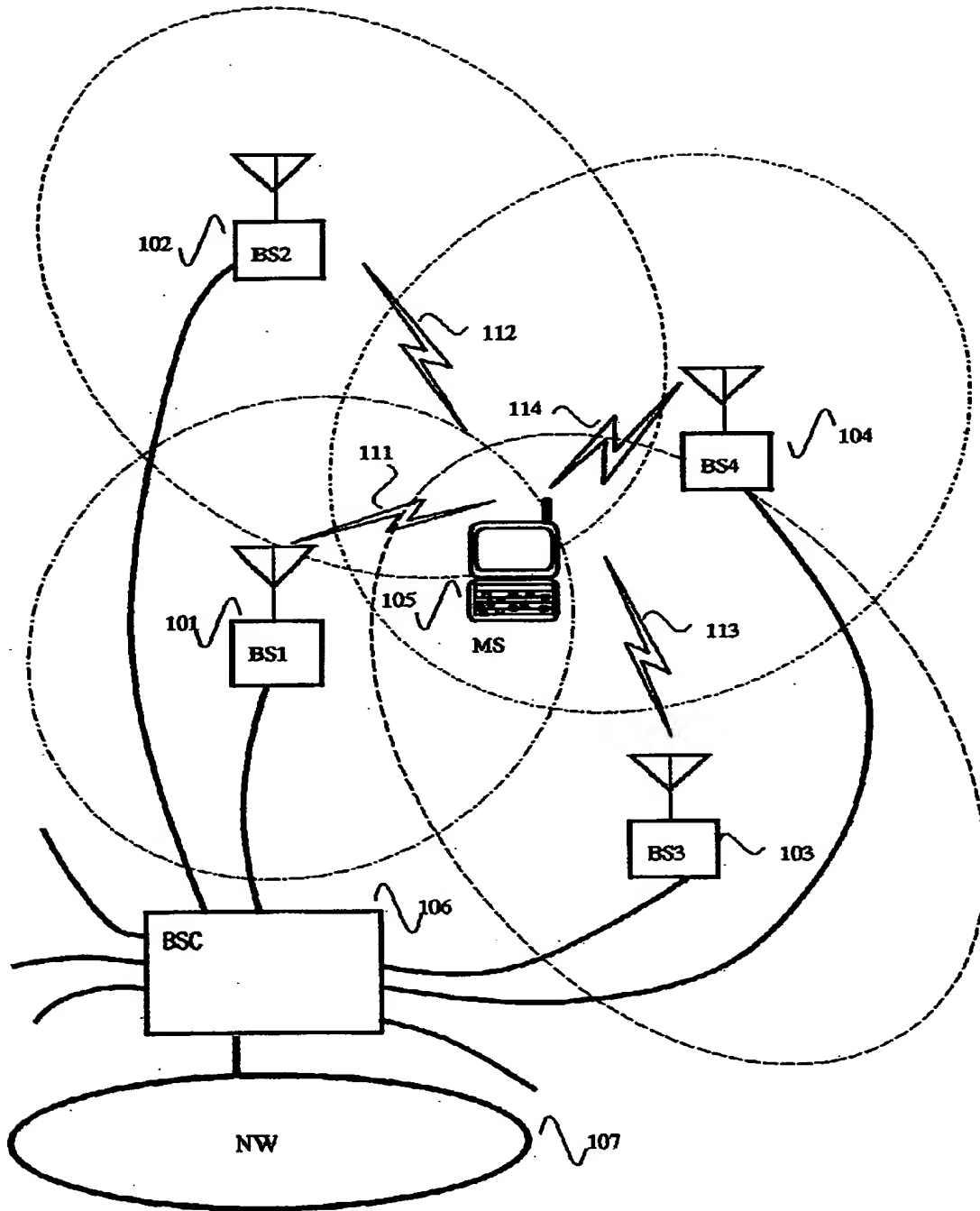
307…バッファ/分離部、

308…符号化部。

【書類名】 図面

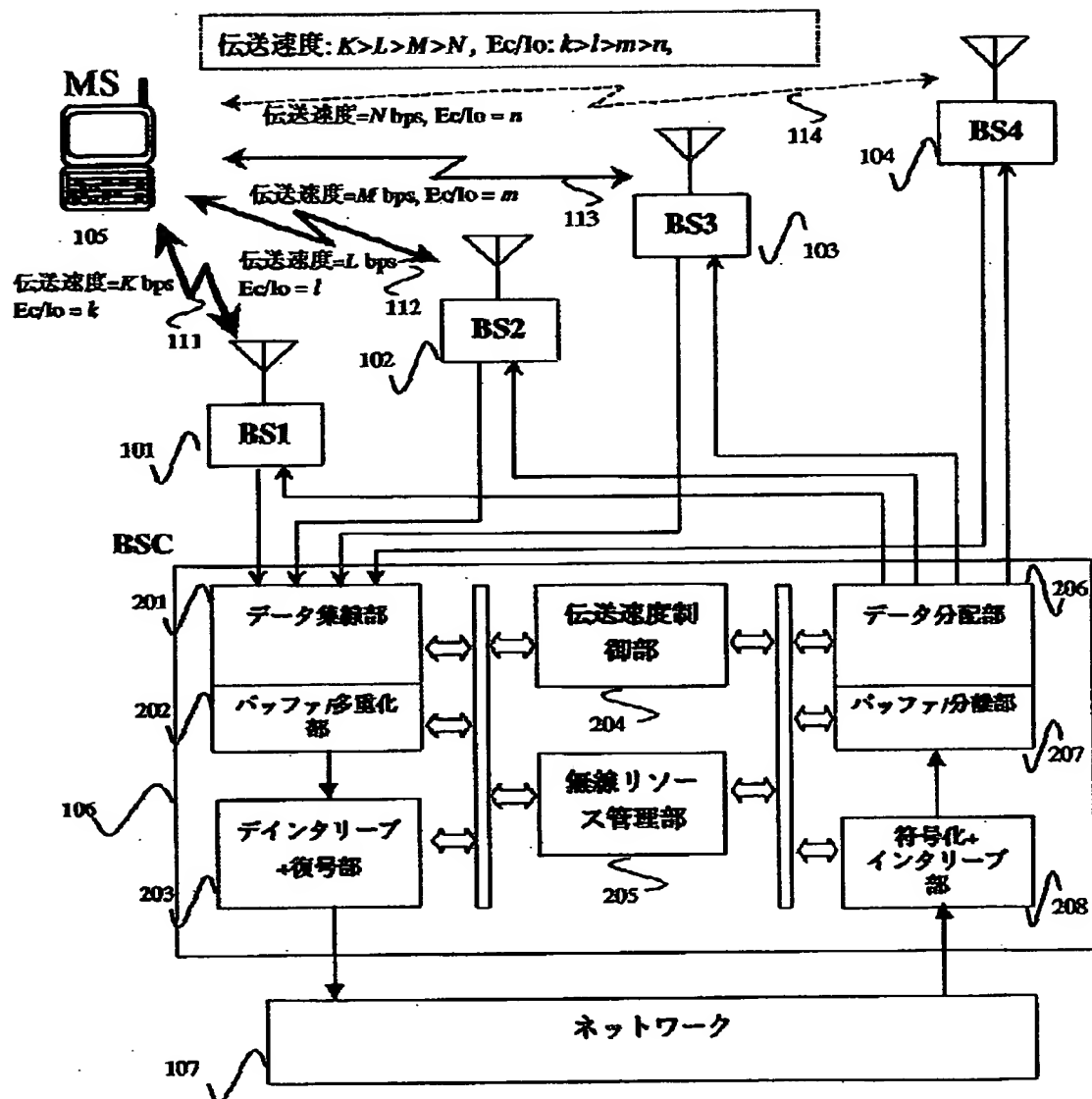
【図 1】

図 1



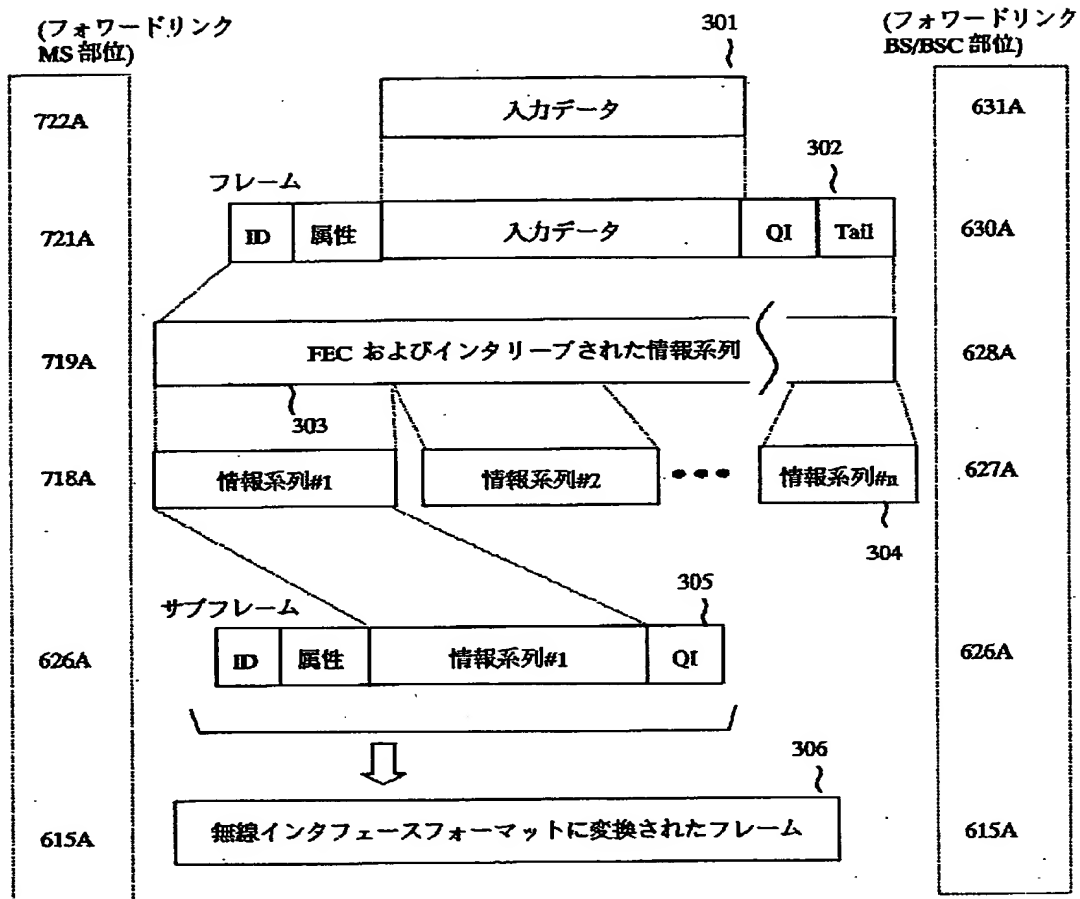
【図 2】

図 2



【図 3】

図 3

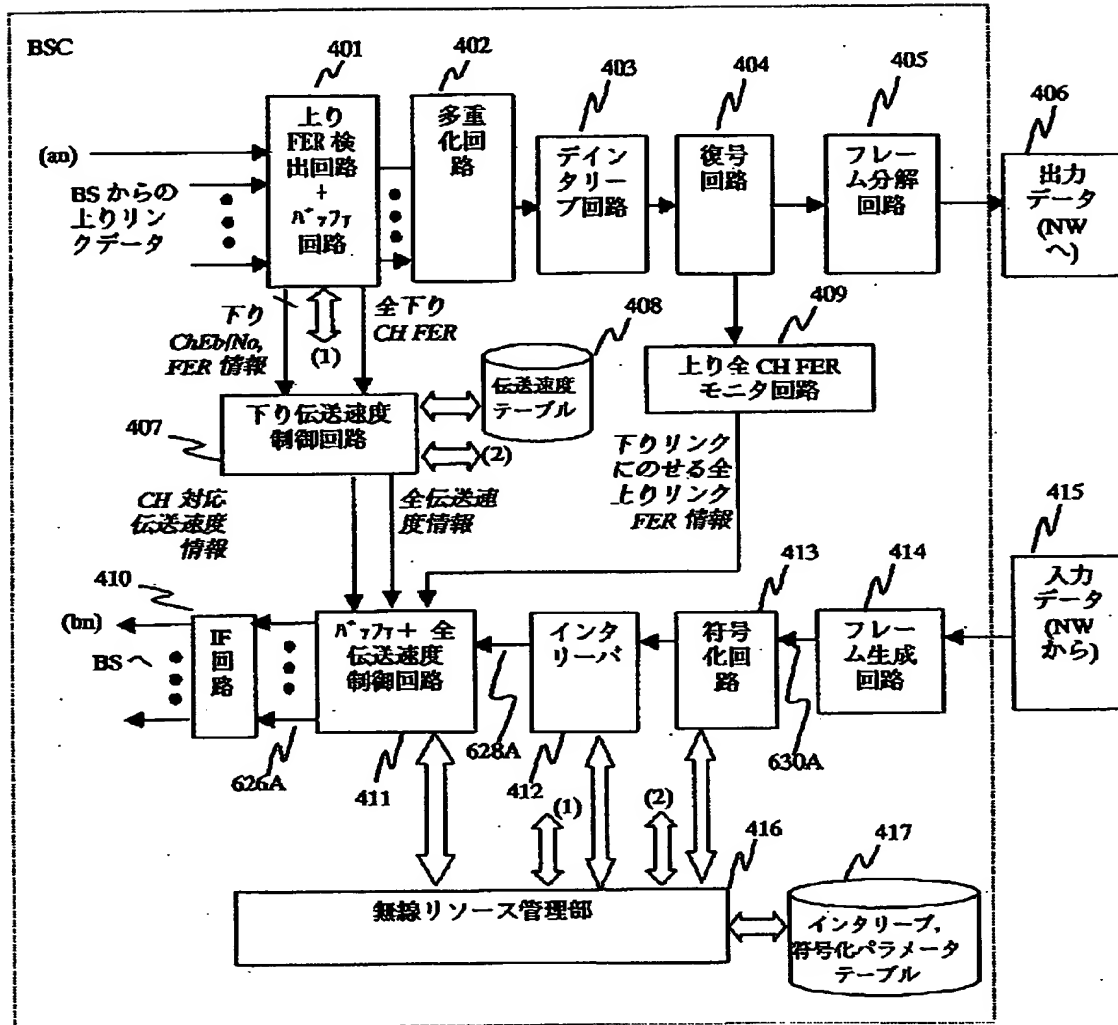


Note:

- QI=品質指標 (Quality Information)
- FEC=誤り訂正符号化 (Forward Error Correction)
- Tail=FEC 用付加ビット
- ID=識別子 (Identifier)

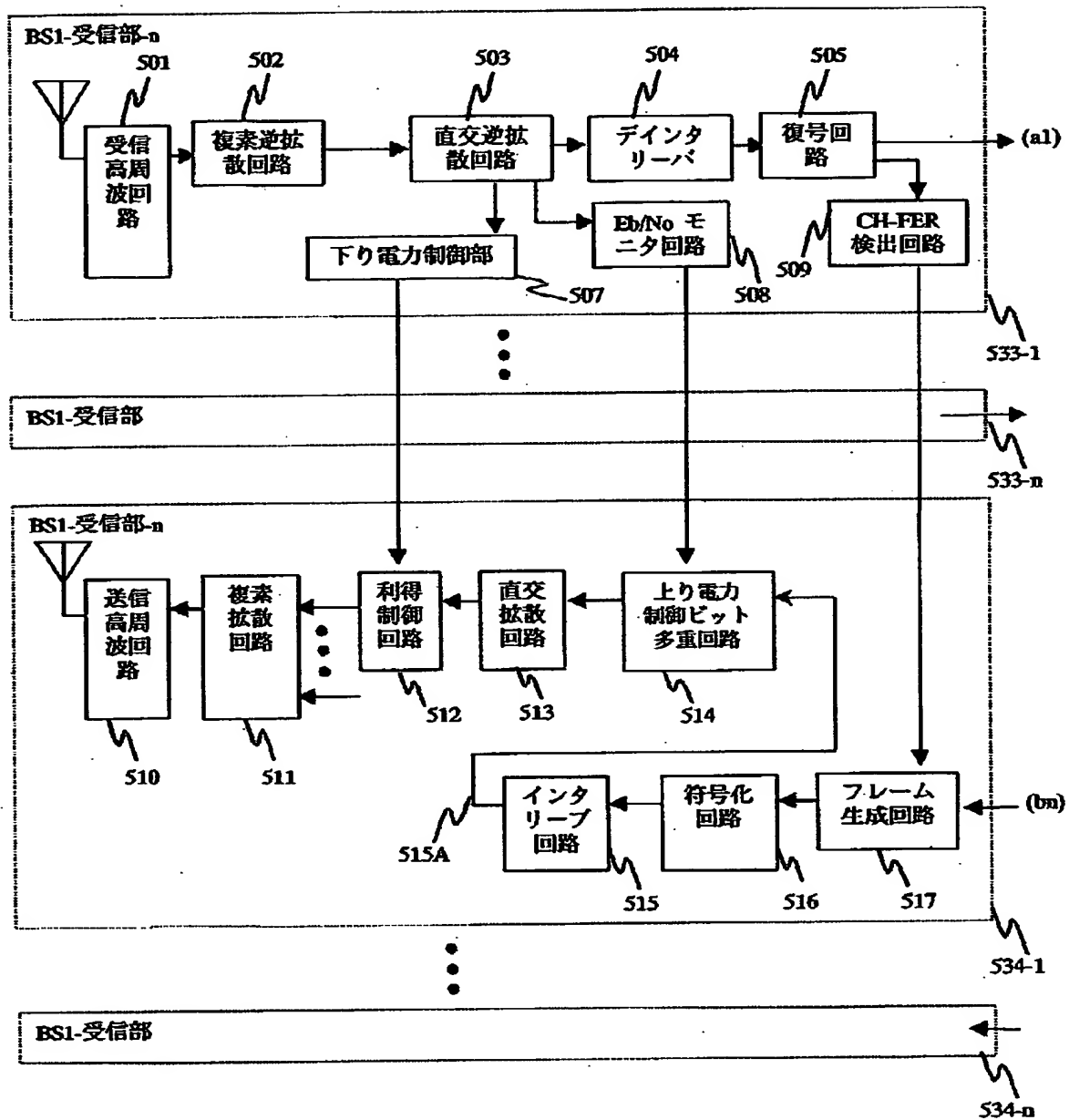
【図4】

図4



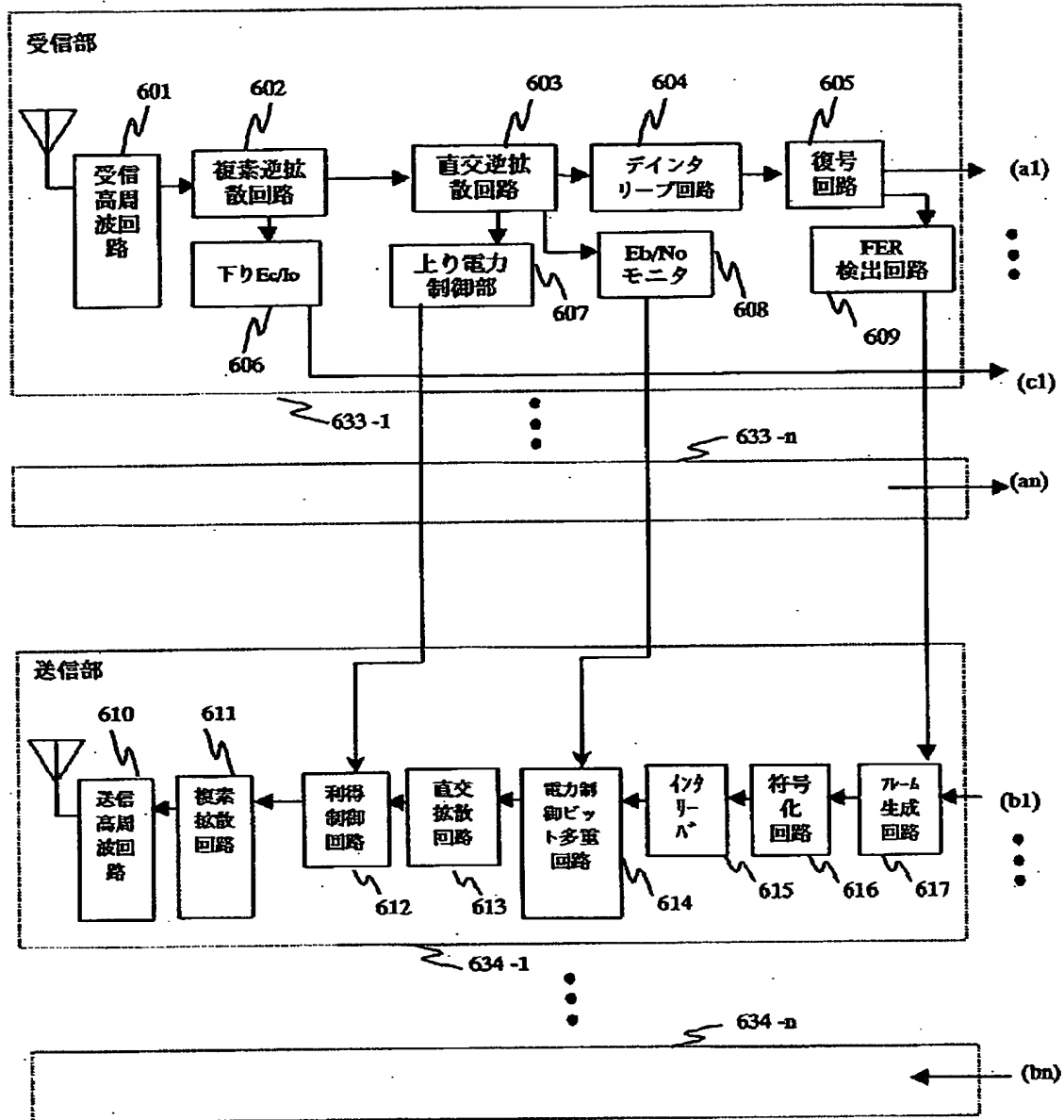
【図 5】

図 5



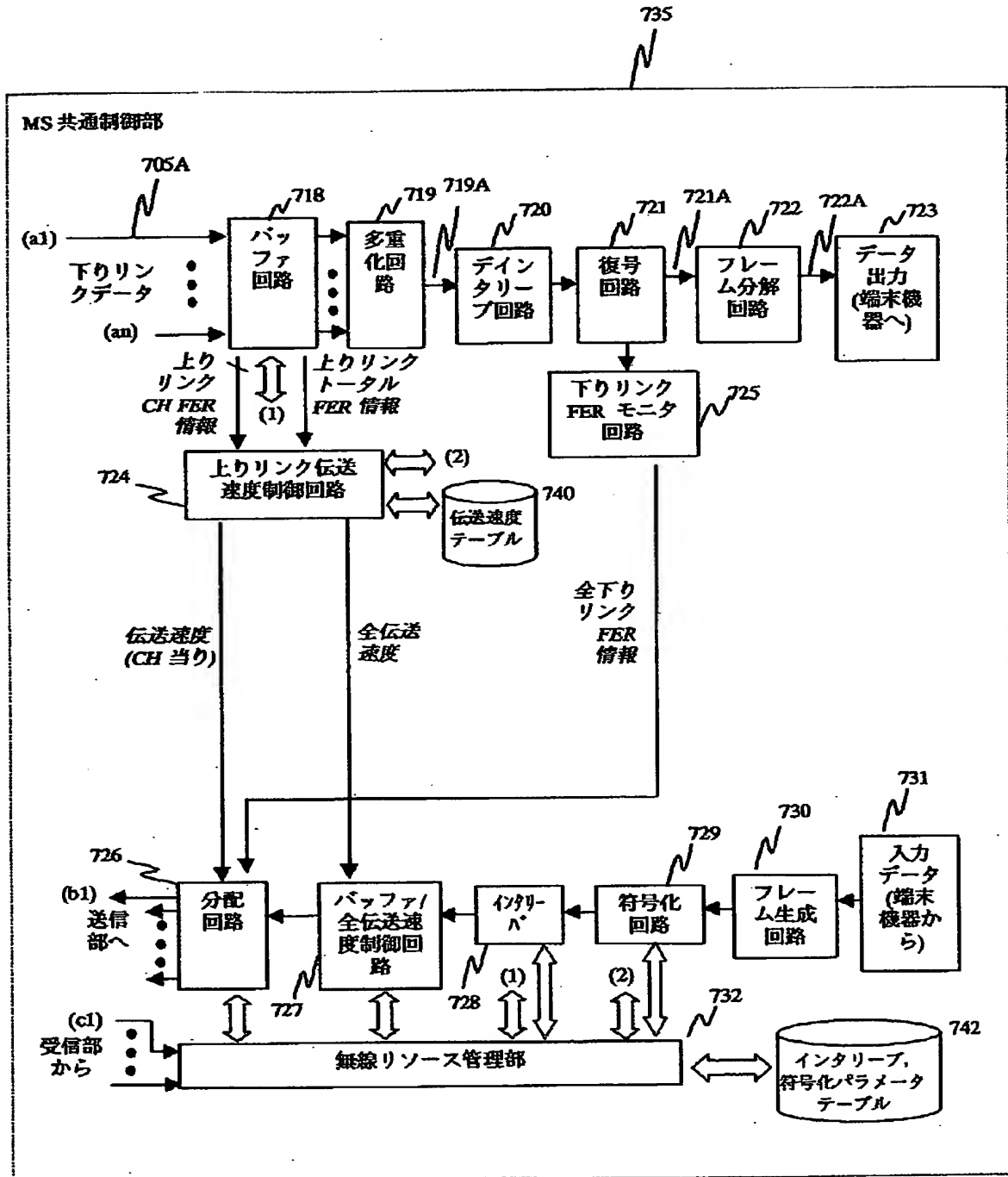
【図 6】

図 6



【図 7】

図 7



【図 8】

図 8

(a) 回線単位の伝送速度パラメータ

最低 E_c/I_0	s	t	----	v	w
最低 E_b/N_0	k	l	----	m	n
CH 当りの許容最大伝送速度	K	L	----	M	N
回線ごとの FER	各回線の品質の評価に使用する。たとえば FER が基準値を下回る場合には伝送速度を下げる。				

(b) 多重化後の全伝送速度パラメータ

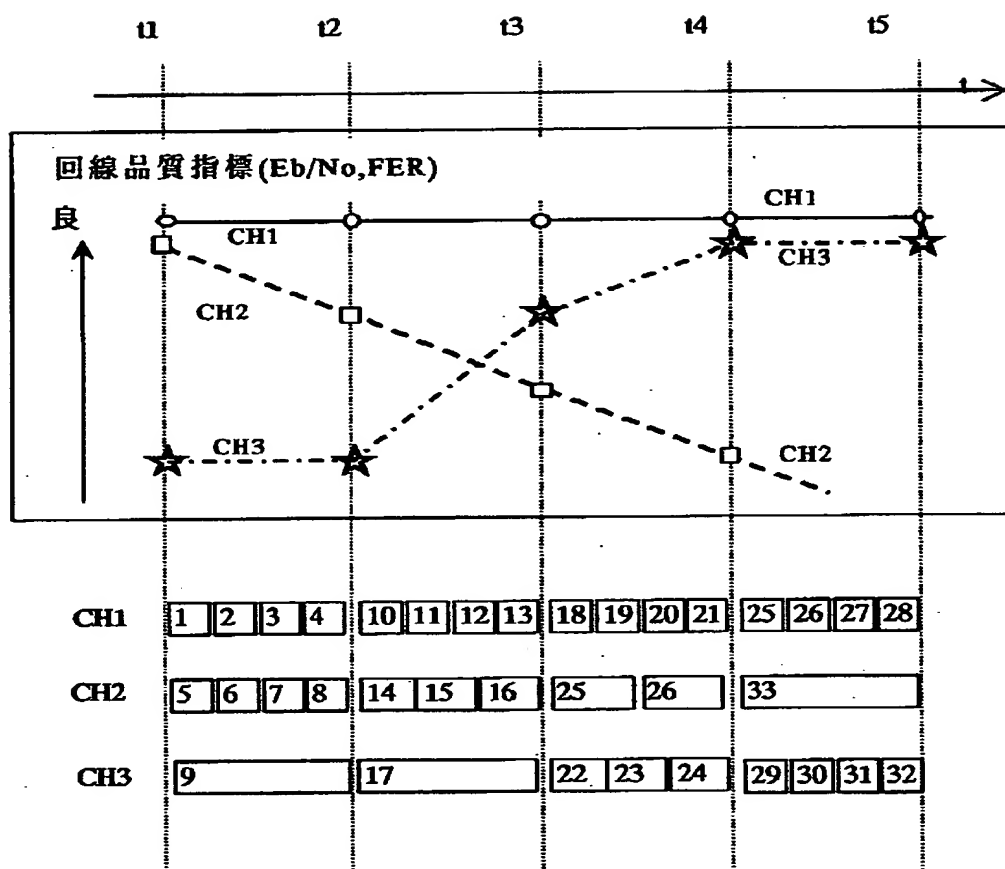
回線ごとの推定伝送速度総和	a	b		c	d
干渉余裕係数	同一の周波数やタイムスロットを回線間で許容する場合に、特定の回線に適用する。回線予約方式やシステムの干渉余裕度に依存する。				
許容最大伝送速度(多重化後)	W	X	----	Y	Z
多重化後の FER	各回線を多重化した後の品質の評価に使用する。たとえば FER が基準値を下回る場合には伝送速度を下げる。				

(c) 多重化信号のインタリーブサイズパラメータ

接続回線数	a	b		c	d
回線間の伝送速度比	p	q		r	s
インタリーブサイズ(インタリーブするフレーム数)	s	t	----	v	w

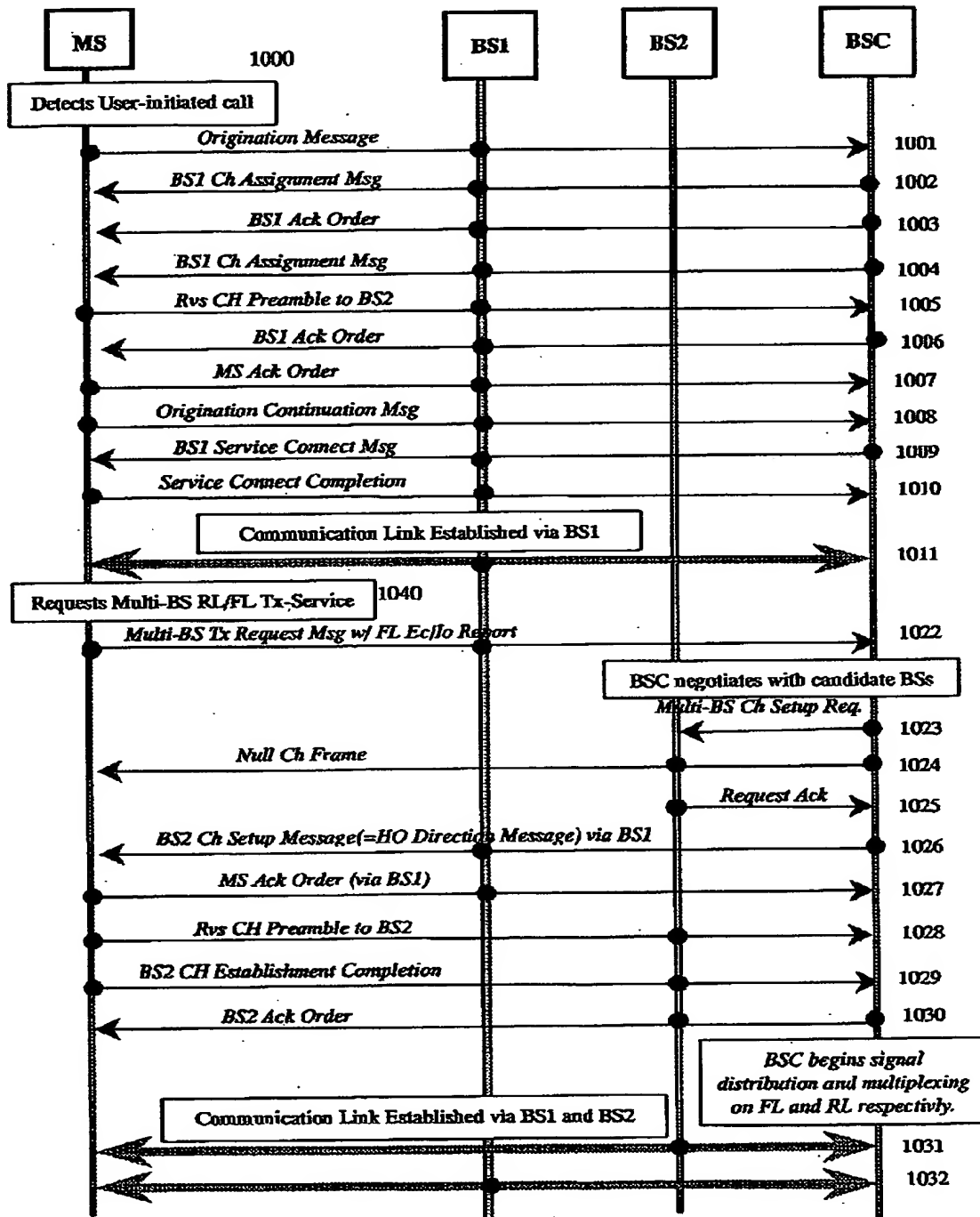
【図9】

図9



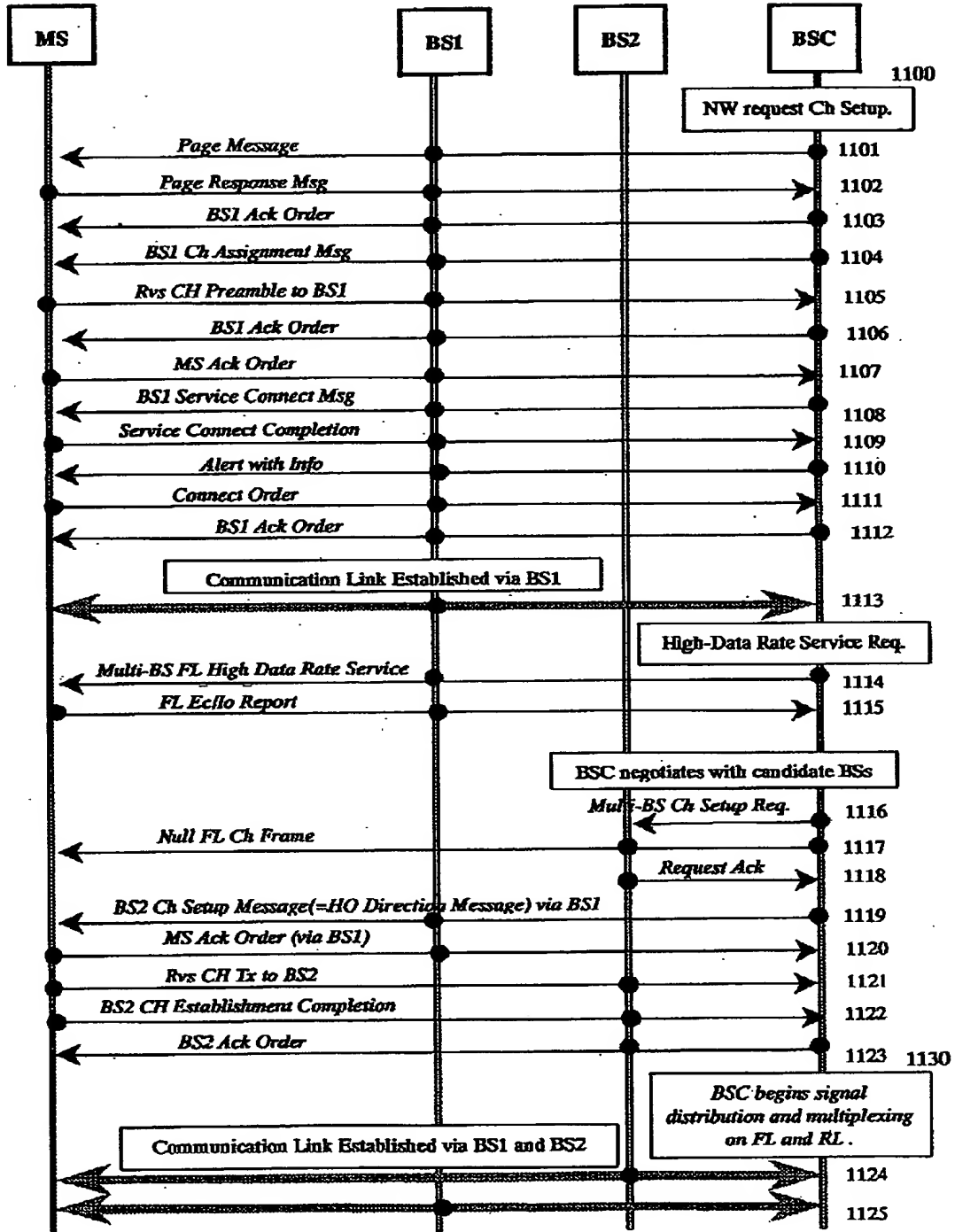
【図 10】

図 10



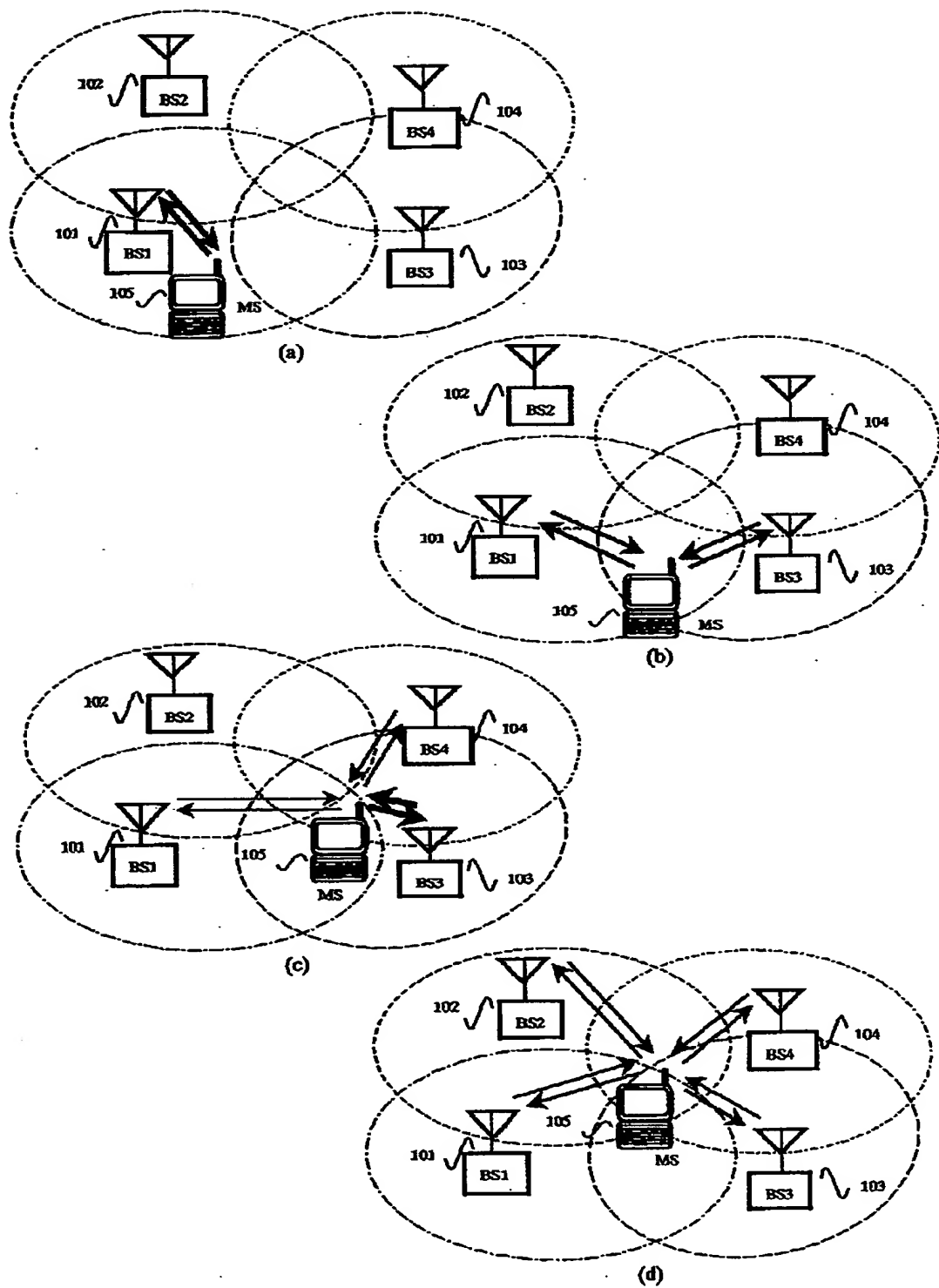
【図 11】

図 11



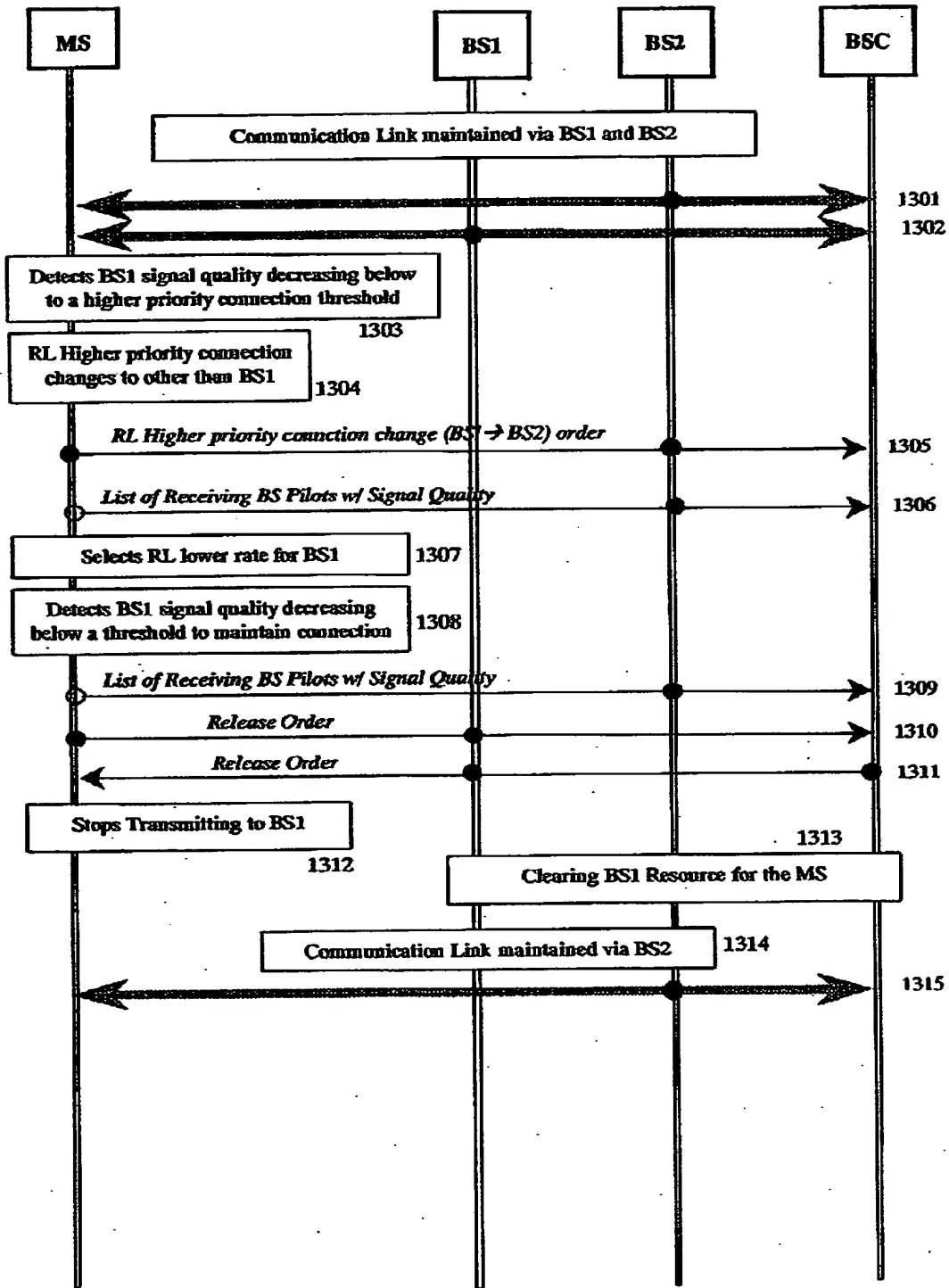
【図 12】

図 12



【図 13】

図 13



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

無線通信システムの高速伝送化及び無線資源の有効利用を図る。

【解決手段】

無線端末105と前記無線端末と通信回線を介して通信する複数の無線基地局101～104とからなる通信システムにおいて、通信回線の回線品質111～114に基づいて、通信に使用すべき通信回線を選定し、選定された通信回線ごとに通信情報を分割し、分割された通信情報を選定された通信回線を介して通信することにより高速伝送を可能とする。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名	株式会社日立製作所